

明 細 書

地下貯水槽

技術分野

[0001] 本発明は、地下に埋設されて水を貯留可能に構成された地下貯水槽に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、雨水を有効に利用するための設備として、雨水を貯留可能な貯水槽を地下に埋設したものが知られている。この地下貯水槽では、家屋の屋根若しくは屋上又は地表に落下した雨水を樋又は溝により集め、この集めた水を導いてその内部に貯留するように構成される。そしてこのような設備には地上から内部に貯留された水を拔出し可能なポンプ等の排水手段が設けられ、この排水手段により内部に貯留された水を拔出してその水を利用できるように構成される。

[0003] 従来、このような設備に使用される貯水槽であって、地下に比較的簡易に設置できるものとして、砂、砂礫、割石等からなる滞水材を積み上げたものが知られている。この貯水槽では、地下貯水槽を形成すべき場所を掘削し、その掘削した中央最下部分にシートを配置してその中央部分に砂、砂礫、割石等からなる滞水材を積上げ、その後、シートの周囲を立ち上げて滞水材の周囲をそのシートにより包囲し、滞水材の上面にシートの端部を載せることにより形成される。この地下貯水槽では、砂、砂礫、割石等からなる滞水材の隙間に水が貯留するようになっている。

[0004] しかし、上述した地下貯水槽では、シートにより包まれた空間において、砂、砂礫、割石等からなる滞水材が占める割合が比較的多く、雨水等の貯留量が比較的少ない問題点があった。この点を解消するために、滞水材を金型により成形されたプラスチックの成型体により形成することが提案されている(例えば、特許文献1参照)。このプラスチックの成型体から成る滞水材では、これを使用することにより、シートにより包まれた体積中においてその滞水材が占める割合を低下させて雨水の貯水量を増加させることができる。

特許文献1: 特公平4-35580号公報(特許請求の範囲)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記従来の地下貯水槽では、地下に埋設される関係上、滞水材の集合体を被覆するシートに周囲からの土圧が直接加わり、周囲の地中に存在する鋭利な石等が接触してそのシートが破損し、水漏れを生じさせる不具合があった。また、プラスチックの成型体から成る滞水材では、滞水材の積み上げ高さに限界が生じ、地下貯水槽における雨水の貯水量を期待するほど増加させることができない問題点もあった。更に、地下に埋設される地下貯水槽にあつては、その内部の洗浄及びメンテナンスが困難であることから、その内部には比較的きれいな水を貯留してその内部が汚れるような事態を極力避けることが好ましい。

本発明の第1の目的は、水漏れを生じさせ難い地下貯水槽を提供することにある。

本発明の第2の目的は、貯水量を大幅に増大し得る地下貯水槽を提供することにある。

本発明の第3の目的は、比較的きれいな水を貯留し得る地下貯水槽を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項1に係る発明は、図1に示すように、地下に埋設されて水を貯留可能に構成された地下貯水槽10である。

その特徴ある構成は、複数の滞水材12を組み合わせてなる滞水材の集合体を第1遮水シート14により被覆してなる内部貯水槽11と、内部貯水槽11の外側に設けられた土圧吸収用板材26と、土圧吸収用板材26を被覆する第2遮水シート27とを備えたところにある。

この請求項1に記載された地下貯水槽では、内部貯水槽11の外側に土圧吸収用板材26を設けてその土圧吸収用板材26を第2遮水シート27により被覆するので、周囲からの土圧は第2遮水シート27に加わり、土圧吸収用板材26がその土圧を吸収し、第1遮水シート14に土圧が直接加わることを防止する。従って、第2遮水シート27が土圧により破損したとして第1遮水シート14が破損することを回避して、内部貯水槽に貯留された水の外部への漏れを有効に防止することができる。

[0007] 請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、更に図2に示すように、滯水材が樹脂製の剛性パイプ12であって、複数本の剛性パイプ12をそれぞれ鉛直に立てて水平方向に所定の間隔をあけて並べた状態でパイプ連結手段13により複数本の剛性パイプ12を互いに平行に連結することにより滯水材の集合体が形成された地下貯水槽である。

この請求項2に記載された地下貯水槽では、滯水材として剛性パイプ12を用いるので、内部貯水槽11の内部の空間において滯水材12が占める割合を、従来の砂、砂礫、割石等からなる滯水材に比較して少なくすることができ、雨水の貯水量を増加させることができる。また、剛性パイプ12は押出し成形で大量に作られる比較的安価なものを加工することにより作れば、地下貯水槽10の単価が押し上げられることを回避することもできる。更に、剛性パイプ12を水平方向に所定の間隔をあけて連結手段13により互いに連結するので、使用する剛性パイプ12の量を減少させることができ、その使用量が増加することに起因してその単価が押し上げられることを回避することができる。

[0008] 請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明であって、図1に示すように、棒状鋼材23が地中に鉛直に打ち込まれ、棒状鋼材23に剛性パイプ12が嵌入固着されて滯水材の集合体が棒状鋼材23に固定された地下貯水槽である。

この請求項3に記載された地下貯水槽では、地中に打ち込まれた棒状鋼材に滯水材の集合体を固定するので、その集合体が崩れることは防止される。このため滯水材である剛性パイプ12を比較的多く組上げることが可能になり、地下貯水槽11における雨水の貯水量を増加させることができる。

[0009] 請求項4に係る発明は、請求項1ないし3いずれか1項に係る発明であって、内部貯水槽11が槽間緩衝材24を介して水平方向に複数設けられ、複数の内部貯水槽11を一連の第2遮水シート27で被覆した地下貯水槽である。

この請求項4に記載された地下貯水槽では、内部貯水槽11を複数設けるので、地下貯水槽11における雨水の貯水量を増加させることができる。そして内部貯水槽11と内部貯水槽11との間に槽間緩衝材24を介在させるので、内部貯水槽11を構成する第1遮水シート14の破損を防止することができ、たとえ一の内部貯水槽11における

第1遮水シート14が破損したとしても、他の内部貯水槽11に貯留された水の漏れを禁止して貯留する水の全てが漏れ出てしまうような事態を回避することができる。

- [0010] 請求項5に係る発明は、請求項1ないし4いずれか1項に係る発明であって、第1遮水シート14と第2遮水シート27との間に土圧吸収用板材26を含む外部貯水部29が形成され、内部貯水槽11に一端が連通し他端が外部貯水部29に開放された1又は2以上の第1取水管28が第1遮水シート14を貫通して設けられ、外部貯水部29の水圧が内部貯水槽11内部の水圧以上のときに外部貯水部29から内部貯水槽11内部に水が流れるのを許容し外部貯水部29の水圧が内部貯水槽11内部の水圧未満のとき内部貯水槽11内部から外部貯水部29に水が流れるのを阻止するように構成された第1逆止弁31が第1取水管28に設けられた地下貯水槽である。

この請求項5に記載された地下貯水槽では、外部貯水部29に水を導くことにより、複数の内部貯留槽11のそれぞれに第1逆止弁31及び第1取水管28を介してその水を導いて貯留させることができる。

- [0011] 請求項6に係る発明は、請求項5に係る発明であって、図16に示すように、複数本の鉛直管71と複数の鉛直管71を連結する連結管72が土圧吸収用板材26に埋設され、鉛直管71の内部に他端が開放するように第1取水管28が第1遮水シート14に設けられ、第1逆止弁31が鉛直管71の内部にあって第1取水管28の他端に設けられた地下貯水槽である。

この請求項6に記載された地下貯水槽では、鉛直管71と連結管72の内部に水を導くことにより、外部貯水部29に確実に水を貯留させることができる。

- [0012] 請求項7に係る発明は、請求項5又は6に係る発明であって、図10に示すように、第2遮水シート27を貫通して外部貯水部29に一端が連通し他端が第2遮水シート27外部周囲の地中に開放された1又は2以上の第2取水管51と、第2取水管51の一端又は他端に設けられ第2取水管51の他端における水圧が第2取水管51の一端側の水圧以上のときに第2取水管51の他端から一端に水が流れるのを許容し第2取水管51の他端側の水圧が第2取水管51の一端側の水圧未満のとき第2取水管51の一端から他端に水が流れるのを阻止するように構成された第2逆止弁52と、周囲に複数の透水孔53aが形成され一端が第2取水管51の他端又は第2逆止弁52に接続

され他端が第2逆止弁52より上位になるように埋設された有孔管53とを備えた地下貯水槽である。

この請求項7に記載された地下貯水槽では、比較的広い範囲に降って浸透し濾過されたきれいな雨水を有孔管53が集めて第2取水管51に案内し、第2取水管51から地下貯水槽10に取り入れることができ、地下貯水槽10は比較的広範囲に降雨した雨水を有効に集めて貯めることができる。

[0013] 請求項8に係る発明は、図18に示すように、地下に埋設されて水を貯留可能に構成された地下貯水槽110の改良である。

その特徴ある構成は、第1滞水材112を第1遮水シート114により被覆してなる内部貯水槽111と、内部貯水槽111の周囲に設けられた第2滞水材117を第2遮水シート118により被覆して内部貯水槽111の周囲の第1遮水シート114と第2遮水シート118の間に形成された外部貯水部119と、第1遮水シート114を貫通して設けられ内部貯水槽111に一端が連通し他端が外部貯水部119に開放された1又は2以上の取水管121と、取水管121に設けられ外部貯水部119の水位が内部貯水槽111内部の水位以上のときに外部貯水部119から内部貯水槽111内部に水が流れるのを許容し外部貯水部119の水位が内部貯水槽111内部の水位未満のとき内部貯水槽111内部から外部貯水部119に水が流れるのを阻止するように構成された逆止弁122と、逆止弁122及び取水管121を通して内部貯水槽111に貯留される水を外部貯水部119に供給する水供給管127とを備えたところにある。

[0014] この請求項8に記載された地下貯水槽では、第1滞水材112を第1遮水シート114により被覆してなる内部貯水槽111を第2遮水シート118により更に被覆するので、周囲からの土圧は第2遮水シート118に加わり、第1遮水シート114に土圧が直接加わることを防止する。従って、第2遮水シート118が土圧により破損したとして第1遮水シート114が破損することを回避して、内部貯水槽111に貯留された水の外部への漏れを有効に防止することができる。そして、内部貯水槽111に貯留される水は水供給管127を介して外部貯水部119に供給され、ここから逆止弁122及び取水管121を通して内部貯水槽111に流入するので、第2遮水シート118が破損して外部貯水部119の水が漏れ出たとしても、第1遮水シート114により被覆された内部貯水槽11

1の内部の水が外部に漏れ出ることを有効に防止することができる。

- [0015] 請求項9に係る発明は、請求項8に係る発明であって、内部貯水槽111が第2滯水材117を介して水平方向に複数配置され、複数の内部貯水槽111を一連の第2遮水シート118で被覆した地下貯水槽である。

この請求項9に記載された地下貯水槽では、内部貯水槽111を複数設けるので、内部貯水槽111の1つを巨大化させずに建造しやすい規模のものとして、地下貯水槽110における雨水の貯水量を増加させることができる。そして、複数の内部貯水槽111をそれぞれ独立させることにより、たとえその内のひとつの内部貯水槽111における第1遮水シート114が破損したとしても、他の内部貯水槽111に貯留された水の漏れを禁止して貯留する水の全てが漏れ出してしまうような事態を回避することができる。

- [0016] 請求項10に係る発明は、請求項8又は9に係る発明であって、第2滯水材117が、表面に水流通用溝117aが複数形成された樹脂発泡板材からなる地下貯水槽である。

この請求項10に記載された地下貯水槽では、周囲から第2遮水シート118に加わる土圧は樹脂発泡板材からなる第2滯水材117が有効に吸収し、その土圧が第1遮水シート114に加わって内部貯水槽111が破壊されることを有効に防止することができる。

また、第2滯水材117の表面に水を流通させるための複数の溝117aを形成するので、この第2滯水材117を被覆することにより第1遮水シート114と第2遮水シート118の間に形成された外部貯水部119に占める滯水率は、その第2滯水材117における複数の溝117aが占める割合となる。このため、その溝117aの本数又はその断面積を減少させることによりその滯水率自体を減少させることができ、その滯水率を減少させると外部貯水部119に外部から水が流入した場合にその水位をいち早く上昇させることができ、その外部貯水部119に供給された水を速やかに内部貯水槽111に送り込むことができる。

更に、第2遮水シート118に小さな孔があいたとしても、外部貯水部119における滯水率が小さければ、その孔から外部に漏れる水の量は僅かですむ。その一方で、そ

の孔から外部に漏れる水の量に比較して水供給管127から外部貯水部119に単位時間に供給される水の量が多い場合、外部貯水部119に供給される水の大部分が逆止弁122及び取水管121を通して内部貯水槽111に貯留され、地下貯水槽110の機能が大きく失われることはない。

[0017] 請求項11に係る発明は、請求項8ないし10いずれか1項に係る発明であって、水供給管127が外部貯水部119の下部に他端より一端が低位置になるように設けられ、水供給管127の一端が第2遮水シート118の外部に設けられた管理柵128に接続され、管理柵128に供給された水がその管理柵128から水供給管127を介して外部貯水部119に供給されるように構成された地下貯水槽である。

この請求項11に記載された地下貯水槽では、外部から管理柵128に供給された水がその管理柵128から水供給管127を介して外部貯水部119に供給されるので、土砂等が水に含まれていても、その土砂等は管理柵128又は水供給管127の内部で沈降し、その土砂等が外部貯水部119に浸入することを防止することができる。なお、水供給管127は他端より低位置の一端を管理柵128に接続するので、水供給管127の内部で沈降した土砂等は、外部から管理柵128への水の供給が停止された後、水供給管127の傾斜に従って下降して管理柵128に達して管理柵128の底部に蓄積される。

[0018] 請求項12に係る発明は、請求項11に係る発明であって、図25に示すように、複数の鉛直管171と複数の鉛直管171を連結する連結管172が第2滯水材117に埋設され、水供給管127の他端が鉛直管171に接続され、鉛直管171の内部に他端が開放するように取水管121が第1遮水シート114に設けられ、逆止弁122が鉛直管171の内部にあって取水管121の他端に設けられた地下貯水槽である。

この請求項12に記載された地下貯水槽では、外部から供給された水は管理柵128から水供給管127を介して外部貯水部119を構成する鉛直管171に供給され、その鉛直管171から逆止弁122及び取水管121を通して内部貯水槽111に流入するので、外部から供給されて土砂等が沈降した水を内部貯水槽111の内部に有効に貯留することができる。

発明の効果

- [0019] 本発明の地下貯水槽では、内部貯水槽の外側に土圧吸収用板材を設けてその土圧吸収用板材を第2遮水シートにより被覆するので、周囲からの土圧を土圧吸収用板材が吸収し、第1遮水シートに土圧が直接加わることを防止して、内部貯水槽に貯留された水の外部への漏れを防止することができる。そして、滞水材が樹脂製の剛性パイプであれば、内部貯水槽の内部の空間において滞水材が占める割合を少なくすることができ、雨水の貯水量を増加させることができ、地下貯水槽の単価が押上げられることを回避することができる。また、地中に打ち込んだ棒状鋼材に剛性パイプを嵌入固着して滞水材の集合体を固定すれば、滞水材である剛性パイプを比較的多く組上げることが可能になり、地下貯水槽における雨水の貯水量を増加させることができる。
- [0020] また、内部貯水槽を水平方向に複数設ければ、地下貯水槽における雨水の貯水量を増加させることができ、内部貯水槽と内部貯水槽との間に槽間緩衝材を介在させることにより、内部貯水槽を構成する第1遮水シートの破損を防止して貯留する水の全てが漏れ出てしまうような事態を回避することができる。この場合、第1遮水シートと第2遮水シートとの間に土圧吸収用板材を含む外部貯水部を形成し、第1遮水シートを貫通して第1取水管を設け、第1逆止弁を第1取水管に設ければ、外部貯水部に水を導くことにより、複数の内部貯留槽のそれぞれに第1逆止弁及び第1取水管を介してその水を導いて貯留させることができる。
- [0021] そして、第2遮水シートを貫通して外部貯水部に一端が連通し他端が第2遮水シート外部周囲の地中に開放された1又は2以上の第2取水管と、第2取水管の一端又は他端に設けられた第2逆止弁と、周囲に複数の透水孔が形成され一端が第2取水管の他端又は第2逆止弁に接続され他端が第2逆止弁より上位になるように埋設された有孔管とを備えた地下貯水槽であれば、比較的広い範囲に降って浸透し濾過されたきれいな雨水を有孔管が集めて第2取水管に案内し、第2取水管から地下貯水槽に取入れることができ、地下貯水槽は比較的広範囲に降雨した雨水を有効に集めて貯めることができる。
- [0022] また、本発明の別の地下貯水槽では、第1滞水材を第1遮水シートにより被覆してなる内部貯水槽を第2遮水シートにより更に被覆するので、周囲からの土圧は第2遮

水シートに加わり、第1遮水シートに土圧が直接加わることを防止することができ、第2遮水シートが土圧により破損したとして第1遮水シートが破損することを回避して、内部貯水槽に貯留された水の外部への漏れを有効に防止することができる。そして、内部貯水槽に貯留される水は水供給管を介して外部貯水部に供給され、ここから逆止弁及び取水管を通して内部貯水槽に流入するように構成したので、第2遮水シートが破損して外部貯水部の水が漏れ出たとしても、第1遮水シートにより被覆された内部貯水槽の内部の水が外部に漏れ出ることを有効に防止することができる。

[0023] また、内部貯水槽を第2滯水材を介して水平方向に複数配置すれば、内部貯水槽の1つを巨大化させずに建造しやすい規模のものとして、地下貯水槽における雨水の貯水量を増加させることができる。そして、複数の内部貯水槽をそれぞれ独立させれば、たとえひとつの内部貯水槽における第1遮水シートが破損したとしても、他の内部貯水槽に貯留された水の漏れを禁止して貯留する水の全てが漏れ出てしまうような事態を回避することができる。ここで、第2滯水材が、表面に水流通用溝が複数形成された樹脂発泡板材であれば、周囲から第2遮水シートに加わる土圧を有効に吸収することができる。また、第2滯水材が樹脂発泡板材であれば、第2滯水材が砂、砂礫、割石等からなる場合に比較して、その第2滯水材を第2遮水シートにより被覆して外部貯水部を得る作業が比較的容易になる。更に、外部貯水部に占める滯水率はその複数の溝が第2滯水材に占める割合となるため、その溝の本数又はその断面積を減少させることによりその滯水率自体を減少させることができ、その滯水率を減少させることにより、外部貯水部に外部から水が流入した場合にその水位をいち早く上昇させることができ、その外部貯水部に供給された水を速やかに内部貯水槽に送り込むことができる。

[0024] 更に、水供給管が外部貯水部の下部に他端より一端が低位置になるように設けられ、水供給管の一端が第2遮水シートの外部に設けられた管理樹に接続されて内部貯水槽に貯留され、管理樹に供給された水がその管理樹から水供給管を介して外部貯水部に供給されるように構成すれば、その水に土砂等が含有されていても、その土砂等は管理樹又は水供給管の内部で沈降して外部貯水部に達することを防止し、内部貯水槽にきれいな水を貯留させることができる。そして、内部貯水槽に貯留

される水が地上表流水であって、地上表流水が沈砂槽を介して管理桝に流入するよう構成すれば、その地上表流水に含まれる砂や小石を沈砂槽に沈降させることができ、更にきれいな雨水のみを内部貯水槽に貯留することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明実施形態の地下貯水槽を示す概略的な斜視図である。
- [図2]その滞水材の集合体の部分斜視図である。
- [図3]その滞水材である剛性パイプを連結する状態を示す正面図である。
- [図4]その剛性パイプを連結する状態を示す上面図である。
- [図5]その第1逆止弁が水の流れを許容する状態を示す断面図である。
- [図6]その第1逆止弁が水の流れを禁止する状態を示す断面図である。
- [図7]図1のA部の拡大断面図である。
- [図8]遮水シートに貫通した剛性パイプがその遮水シートにスカート部材を介して接着される状態を示す分解図である。
- [図9]その地下貯水槽が設けられた地下の全体の構成を示す断面図である。
- [図10]周囲に有孔管が設けられた地下貯水槽を示す概略的な斜視図である。
- [図11]その地下貯水槽が設けられた地下の全体の構成を示す断面図である。
- [図12]その第2逆止弁が水の流れを許容する状態を示す断面図である。
- [図13]その第2逆止弁が水の流れを禁止する状態を示す断面図である。
- [図14]水に沈むフロートを有する第2逆止弁が水の流れを許容する状態を示す断面図である。
- [図15]その第2逆止弁が水の流れを禁止する状態を示す断面図である。
- [図16]鉛直管と連結管が土圧吸収用板材に埋設された地下貯水槽を示す図1に対応する斜視図である。
- [図17]その鉛直管と連結管を埋設する状態を示す斜視図である。
- [図18]本発明の別の実施形態の地下貯水槽を示す概略的な斜視図である。
- [図19]その地下貯水槽が設けられた地下の全体の構成を示す断面図である。
- [図20]図19のB部の拡大断面図である。
- [図21]その逆止弁が水の流れを許容する状態を示す断面図である。

[図22]その逆止弁が水の流れを禁止する状態を示す断面図である。

[図23]水に沈むフロートを有する逆止弁が水の流れを許容する状態を示す断面図である。

[図24]その逆止弁が水の流れを禁止する状態を示す断面図である。

[図25]鉛直管と連結管が第2滯水材に埋設された地下貯水槽を示す図18に対応する斜視図である。

符号の説明

- [0026]
- 10 地下貯水槽
 - 11 内部貯水槽
 - 12 剛性パイプ(滯水材)
 - 13 パイプ連結手段
 - 14 第1遮水シート
 - 23 H鋼(棒状鋼材)
 - 24 槽間緩衝材
 - 26 土圧吸収用板材
 - 27 第2遮水シート
 - 28 第1取水管
 - 29 外部貯水部
 - 31 第1逆止弁
 - 51 第2取水管
 - 52 第2逆止弁
 - 53 有孔管
 - 53a 透水孔
 - 71 鉛直管
 - 72 連結管
 - 110 地下貯水槽
 - 111 内部貯水槽
 - 112 第1滯水材

- 114 第1遮水シート
- 117 第2滞水材
- 118 第2遮水シート
- 119 外部貯水部
- 121 取水管
- 122 逆止弁
- 127 水供給管
- 128 管理樹
- 171 鉛直管
- 172 連結管

発明を実施するための最良の形態

[0027] 次に本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

図1に示すように、本発明の地下貯水槽10は地下に埋設されるものであって、内部貯水槽11を備える。内部貯水槽11は、複数の滞水材12を組み合わせてなる滞水材12の集合体を第1遮水シート14により被覆してなり、この実施の形態における滞水材12としては樹脂製の剛性パイプ12が用いられる。図2に示すように、この剛性パイプ12は複数本準備され、滞水材12の集合体はパイプ連結手段13により複数本の剛性パイプ12を互いに連結することにより作られる。具体的に説明すると、複数本の剛性パイプ12はそれぞれが鉛直方向を向いた状態で水平方向に互いに平行に配設される。この実施の形態における滞水材である剛性パイプ12は押出し成形された直径が200～800mmの塩化ビニール製のパイプであって、その長さが50～400cmのものが使用される。剛性パイプ12の直径が200mm未満であるか或いはその長さが50cm未満であると、貯水槽10形成時における剛性パイプ12の配置作業における工数が増加し、剛性パイプ12の直径が800mmを越えるか或いはその長さが400cmを越えると剛性パイプ12の運搬が困難になる。

[0028] 図2～図4に示すように、パイプ連結手段13は、剛性パイプ12のパイプ中心軸に直交しかつ一端又は両端がその剛性パイプ12の外周面から突出するように剛性パイプ12に固定された固定板16と、一の剛性パイプ12に固定された一方の固定板16

と一の剛性パイプ12に隣接する他の剛性パイプ12に固定された他方の固定板16を互いに締結する締結手段17とを備える。固定板16は剛性パイプ12に形成された取付孔12aに挿通されて固定される。複数の剛性パイプ12は水平面における縦横に方形に配設され、水平方向に所定の間隔、この実施の形態では50～200cmのピッチP(図3)で鉛直に立てられた状態で連結手段13により互いに平行に連結される。このため、角部における剛性パイプ12の各段に直交して固定される固定板16, 16は、双方がその一端をその剛性パイプ12の外周面から突出するように剛性パイプ12固定される。また、各外周辺に位置する剛性パイプ12の各段に直交して固定される固定板16, 16は、その一方がその一端を剛性パイプ12の外周面から突出させ、その他方がその両端を剛性パイプ12の外面から突出させる。そして内部に位置する剛性パイプ12の各段に直交して固定される固定板16, 16は、その双方がその両端を剛性パイプ12の外面から突出させる。

[0029] 図3及び図4に示すように、締結手段17は、一の剛性パイプ12に固定された一方の固定板16とその一の剛性パイプ12に隣接する他の剛性パイプ12に固定された他方の固定板16の双方に重合可能に構成された連結板21と、それら一方の固定板16と他方の固定板16の双方にその連結板21を固定するねじ手段22とを備える。一方の固定板16と他方の固定板16の双方にはそれぞれ複数の挿通孔16bが同一のピッチで形成され、連結板21にはその挿通孔16bに対応するように複数の連通孔21aが形成される。一方の固定板16と他方の固定板16の端縁を対向させた状態でそれらを一対の連結板21, 21で両側から挟んで連通孔21aと挿通孔16bをそれぞれ対応させる。ねじ手段22はボルト22aとナット22bからなり、ボルト22aを連通孔21aと挿通孔16bに挿通させた後ナット22bを螺合させることにより、一方の固定板16と他方の固定板16と一対の連結板21とをそのねじ手段22で固定し、これにより一の剛性パイプ12に固定された一方の固定板16と隣接する他の剛性パイプ12に固定された他方の固定板16を互いに締結する。

[0030] 図1に戻って、この地下貯水槽10が設けられる地中には棒状鋼材23が鉛直に打ち込まれ、棒状鋼材23に剛性パイプ12が嵌入固着されて滞水材12の集合体が棒状鋼材23に固定される。この実施の形態の棒状鋼材23としては断面がH形状のい

わゆるH鋼23が使用され、このH鋼23に剛性パイプ12が嵌入固着された滞水材12の集合体は第1遮水シート14により被覆されて内部貯水槽11を構成する。ここで、第1遮水シート14としては合成ゴム又はポリプロピレン等の樹脂からなる防水性のシートが挙げられる。このように構成された内部貯水槽11は、槽間緩衝材24を介して水平方向に複数設けられ、槽間緩衝材24としては発泡スチロールや発泡塩化ビニール等の発泡体又は中空の押し出し成型品からなる板材が挙げられる。そして、内部貯水槽11の外側には土圧吸収用板材26が設けられ、この土圧吸収用板材26は第2遮水シート27で被覆される。この土圧吸収用板材26としては槽間緩衝材24と同様に、発泡スチロールや発泡塩化ビニール等の発泡体又は中空の押し出し成型品からなる板材が挙げられ、第2遮水シート27としては合成ゴム又はポリプロピレン等の樹脂からなる防水性のシートが挙げられる。

[0031] 図7に示すように、棒状鋼材23は第2遮水シート27に形成された孔27a及び第1遮水シート14に形成された孔14aをそれぞれ貫通し、棒状鋼材23の上部に嵌入された剛性パイプ12の下部がそれぞれの孔27a及び14aを更に貫通する。そして、第2遮水シート27と剛性パイプ12及び第1遮水シート14と剛性パイプ12とはスカート状シート15により密着させる。図8に示すように、このスカート状シート15は、剛性パイプ12の外径と略同一の内径を有する小径部15aと、その小径部15aから裾広がり形成された大径部15bとを有する。大径部15bは第2遮水シート27又は第1遮水シート14に溶着され、その状態で小径部15aが剛性パイプ12に嵌入されてその周囲がバンド15cにより締め付けられる。これにより第2遮水シート27と剛性パイプ12及び第1遮水シート14と剛性パイプ12はそれぞれスカート状シート15により密着され、内部貯水槽11に貯留された水がこの部分から外部に漏れることを防止するように構成される。そして、このH鋼23に嵌入された剛性パイプ12に順次別の剛性パイプ12を連結手段13により連結させることにより、滞水材12の集合体の安定性を向上させる。

[0032] 図1に戻って、土圧吸収用板材26の第1遮水シート14側には凹溝26aが形成され、この凹溝26aの存在により第1遮水シート14と第2遮水シート27との間には水が貯留可能に構成されて、その第1遮水シート14と第2遮水シート27との間に土圧吸収用板材26を含む外部貯水部29が形成される。第1遮水シート14には、内部貯水槽

11に一端が連通し他端が外部貯水部29に開放された第1取水管28が貫通して設けられる。この実施の形態における第1取水管28は、4つの内部貯水槽11の周囲にそれぞれ設けられる(図1では手前右側の内部貯水槽11に設けられたものを示す)。第1取水管28は一端が内部貯水槽11の防水シート14を貫通して接着固定され、その端縁が内部貯水槽11の内部に臨むように取付けられる。第1取水管28は内部貯水槽11の側部を形成する第1遮水シート14の下端近傍に配置され、第1取水管28の他端には第1逆止弁31が取付けられる。

[0033] 図5及び図6に示すように、第1逆止弁31は略中央に設けられた仕切壁32aにより内部が第1室32b及び第2室32cに区切られた筒状のケース32と、第1室32bに収容されたフロート35とを有する。第1取水管28の他端は第1室32bに連通するようにケース32の側部に設けられ、この第1取水管28の他端のケース32への接続箇所には雨水が流通可能な複数の孔36aが形成された壁部36が設けられる。仕切壁32aの中央部分には円形孔32dが形成され、この円形孔32dに対向するフロート35にはこの円形孔32dに挿入して閉塞可能に構成された円錐台形状の突出部35aが形成される。このフロート35は水に浮くように構成され、図5に示すように、フロート35が収容された第1室32bが雨水により満たされていないとき、或は第1取水管28の他端側の水圧が第1取水管28の一端側の水圧以上のときにフロート35が第1室32bの内部で沈み込み、その突出部35aは円形孔32dから離脱して第1取水管28の他端から一端に水が流れるのを許容するように構成される。一方、図6に示すように、フロート35が収容された第1室32bが水により満たされるとともに、第1取水管28の他端側の水圧が低下し、第1取水管28の他端側の水圧が第1取水管28の一端側の水圧未満になったときにフロート35が第1室32bの内部で浮び上がり、その突出部35aが円形孔32dを塞いで、第1取水管28に水が流れるのを阻止して内部貯水槽11の水が外部に流出するのを防止するように構成される。

[0034] このような地下貯水槽10の製造手順を説明すると、先ず地下貯水槽10を形成すべき場所を必要な深さ、及び形状に従って掘削する。その後、図9に示すように、掘削された箇所に複数本のH鋼23を所定の間隔を開けて鉛直に打ち込み、そのH鋼23を貫通させて第2遮水シート27を配置する。この際、鉛直に打ち込まれた複数本

のH鋼23にはそれらを連結するように補強用の鋼材23aを水平方向に延ばして架設し、この補強用鋼材23aの上方にH鋼23を貫通させて第2遮水シート27を配置する。図7に示すように、第2遮水シート27を貫通するH鋼23には剛性パイプ12を嵌入させ、第2遮水シート27のH鋼23が貫通した周囲を剛性パイプ12の周囲にスカート状シート15(図8)を用いて密着させる。

[0035] 図9に戻って、第2遮水シート27の中央部分であって地下貯水槽10を形成する広さに土圧吸収用板材26を敷き詰める。その後この土圧吸収用板材26上に内部貯水槽11を形成する広さに沿って第1遮水シート14を配置する。その配置場所にH鋼23が存在する場合にはそのH鋼23に嵌入された剛性パイプ12を貫通させて第1遮水シート14を配置する。図7に示すように、第1遮水シート14を貫通する剛性パイプ12には第1遮水シート14の貫通した周囲をスカート状シート15(図8)を用いて密着させる。この第1遮水シート14の上に滯水材12の集合体が形成される。滯水材12である剛性パイプ12はH鋼23に嵌入されたものも含まれ、H鋼23に嵌入された剛性パイプ12に順次別の剛性パイプ12を連結手段13により連結させることにより、滯水材12の集合体の安定性を向上させることができる。なお、H鋼23に嵌入された剛性パイプ12には、そのH鋼23に対して嵌入された剛性パイプ12が移動することを防止するため、粘土又はコンクリートが充填される(図7)。

[0036] 図1に示すように、滯水材12の集合体を第1遮水シート14で被覆することにより土圧吸収用板材26上に複数の内部貯水槽11を形成し、その一の内部貯水槽11と隣接する他の内部貯水槽11の間に槽間緩衝材24を設ける。そして第1遮水シート14の外部貯水部29に臨む部分にその第1遮水シート14を貫通して第1取水管28を設け、この第1取水管28の他端に第1逆止弁31を設ける。その後、内部貯水槽11の全周囲と上面に土圧吸収用板材26で被覆し、この土圧吸収用板材26を複数の内部貯水槽11とともに一連の第2遮水シート27により包み込む。具体的には、第2遮水シート27の周囲を立ち上げてその複数の内部貯水槽11全体をその土圧吸収用発泡対とともにその第2遮水シート27により包囲した後、上側に設けられた土圧吸収用板材26の上面にその端部を載せることにより複数の内部貯水槽11全体を第2遮水シート27により包み込む。これにより本発明の地下貯水槽10が得られる。

[0037] 図9に示すように、このように作られた地下貯水槽10には取水管10d、通気管10b、オーバーフロー管10c及び排水パイプ18aが接続され、取水管10d、通気管10b、及び排水パイプ18aの上端が地表に表出するようにして貯水槽10は埋め戻される。取水管10dの上端はその後地表の雨水収集溝10e等に接続され、その溝10e等に集められた雨水を貯水槽10の外部貯水部26bに流入するように構成される。通気管10bは取水管10dからの水流入時又は後述する排水手段18による水の排水時に内部エアを地上外部に放出し又は地上外部のエアを貯水槽10の内部に流入させるように構成される。オーバーフロー管10cは貯水槽10の内部容積を超える水の流入時に、その余剰水を貯水槽10から地上外部又は図示しない他の貯水槽に導くように構成される。

[0038] また、埋め戻された貯水槽10の上方であって排水パイプ18aの上端に位置する地表には貯水槽10に貯留された水を取水可能な排水手段18が設けられる。排水手段18は下端がそれぞれの内部貯水槽11における第1遮水シート14を貫通してその下部に達する複数本の排水パイプ18a(図9では1本のみ示す。)と、地上に設けられそれらの排水パイプ18aの上端から貯水槽10内部の水を吸引しうる排水ポンプ18bとにより構成される。この排水手段18は排水ポンプ18bにより排水パイプ18aを介して貯水槽10内部の水を吸引して吐出パイプ18cからその水を排出することにより貯水槽10の水を外部から拔出し可能に構成される。

[0039] このような地下貯水槽10では、内部貯水槽11の外側に土圧吸収用板材26を設けてその土圧吸収用板材26を第2遮水シート27により被覆するので、周囲からの土圧は第2遮水シート27に加わり、土圧吸収用板材26がその土圧を吸収し、第1遮水シート14に土圧が直接加わることを防止することができる。従って、第2遮水シート27が土圧により破損したとして第1遮水シート14が破損することを回避して、内部貯水槽に貯留された水の外部への漏れを有効に防止することができる。また、滞水材として剛性パイプ12を用いるので、内部貯水槽11の内部の空間において滞水材12が占める割合を、砂、砂礫、割石等からなる滞水材に比較して少なくすることができ、雨水の貯水量を増加させることができる。ここで、剛性パイプ12は押出し成形で大量に作られる比較的安価なものであり、この剛性パイプ12を水平方向に所定の間隔をあけ

て連結手段13により互いに連結するので、使用する剛性パイプ12の量を減少させることができ、その使用量が増加することに起因してその単価が押し上げられることを回避することができる。

[0040] また、地中に打ち込まれた棒状鋼材に滞水材の集合体を固定するので、その集合体が崩れることは防止される。このため滞水材である剛性パイプ12を比較的多く組上げることが可能になり、地下貯水槽11における雨水の貯水量を増加させることができる。そして、内部貯水槽11を複数設けるので、たとえ1の内部貯水槽11における第1遮水シート14が破損したとしても、他の内部貯水槽11に貯留された水の漏れを防止することができる、貯留する水の全てが漏れ出てしまうような事態を回避することができる。また、内部貯水槽11は槽間緩衝材24を介して複数設けることにより、複数設けることに起因する第1遮水シート14の破損を防止することができる。ここで、第1遮水シート14と第2遮水シート27との間に土圧吸収用板材26を含む外部貯水部29を形成し、内部貯水槽11に一端が連通し他端が外部貯水部29に開放された第1取水管28を第1遮水シート14を貫通して設け、その他端に第1逆止弁31を設けたので、外部貯水部29に水を導くことにより、複数の内部貯留槽11のそれぞれに第1逆止弁31及び第1取水管28を介してその水を導いて貯留させることができる。

[0041] なお、上述した実施の形態では、それぞれの内部貯水槽11をそれぞれ独立させて、それらの第1遮水シート14を貫通してそれぞれの内部貯水槽11に排水パイプ18aが設けられる場合を示したが、一の内部貯水槽11の下部と隣接する他の内部貯水槽11の下部を連通管を介して互いに連結しても良い。このように複数の内部貯水槽11を連結すると単一の内部貯水槽11に排水パイプ18aを設けるだけで全ての内部貯水槽11に貯留された水をその単一の排水パイプ18aから取り出すことが可能になる。

[0042] 図10及び図11に、周囲に有孔管53が埋設された地下貯水槽を示す。この地下貯水槽10では、第2遮水シート27を貫通して外部貯水部29に一端が連通し他端が第2遮水シート27外部周囲の地中に開放された1又は2以上の第2取水管51と、その第2取水管51の他端に設けられ第2取水管51の他端における水圧が第2取水管51の一端側の水圧以上のときに第2取水管51の他端から一端に水が流れるのを許容

し第2取水管51の他端側の水圧が第2取水管51の一端側の水圧未満のとき第2取水管51の一端から他端に水が流れるのを阻止するように構成された第2逆止弁52と、周囲に複数の透水孔53aが形成され一端が第2逆止弁52に接続され他端が第2逆止弁52より上位になるように埋設された有孔管53とを備える。

[0043] この実施の形態では地下貯水槽10は砂質土のような比較的雨水を浸透しやすい土壤に埋設される。第2取水管51は一端が地下貯水槽10の第2遮水シート27を貫通して外部貯水部29にその一端が連通するように設けられ、他端は地下貯水槽10周囲の地中に開放される。この実施の形態における第2取水管51は、地下貯水槽10の周囲にそれぞれ設けられる(図では左右の両側面に設けられたものを示す)。図12及び図13に示すように、第2逆止弁52は第1逆止弁31と略同一構造であり略中央に設けられた仕切壁32aにより内部が第1室32b及び第2室32cに区切られた筒状のケース32と、第1室32bに収容されたフロート35とを有する。第2取水管51は第1室32bに連通するようにケース32の側部に設けられる。但し、第2室32cに連通する上流側筒部52bが下流側筒部21aと対称位置のケース32の上側側部に設けられる。

フロート35は水に浮くように構成され、図12に示すように、取水管51の他端における水圧が第2取水管51の一端側の水圧以上のときに沈降して第2取水管51の他端から一端に水が流れるのを許容し、図13に示すように第2取水管51の他端側の水圧が第2取水管51の一端側の水圧未満のとき浮上して円形孔32dを塞ぎ、第2取水管51の一端から他端に水が流れるのを阻止するように構成される。

[0044] 図10及び図11に示すように、地下貯水槽10の側部に設けられた第2取水管51の他端には有孔管53の一端が取付けられる。有孔管53には複数の透水孔53aが形成され、有孔管53の他端は第2取水管51の他端より上位になるように地下に埋設される。この実施の形態では有孔管53の他端は地下貯水槽10より上位の地表近くに埋設される。有孔管53は直線状に敷設されかつ上方から見た場合に放射状に複数本埋設される。なお、有孔管53の埋設に際しては、透水孔53aの目詰りを防止するとともにより多くの雨水を集水するために、有孔管53の周囲に砂利層が設けられる。

[0045] このように構成された広域集水型地下貯水槽10では、地表に落下した雨水は地下

に浸透する。地下に浸透した雨水は土壌の自然濾過作用により浄化される。有孔管53近傍の地下に浸透して濾過された水は透水孔53aから有孔管53の内部に導かれ、有孔管53はその内部に導いた雨水を第2取水管51の他端まで案内する。地下貯水槽10に雨水が貯留されていない状態では、第2取水管51の他端側の水圧は第2取水管51の一端側の水圧以上であるので、第2逆止弁52は第2取水管51の他端から一端に水が流れるのを許容し、有効間53により集められたきれいな雨水は外部貯水部29に案内され、この外部貯水部29にから複数の内部貯留槽11のそれぞれに第1逆止弁31及び第1取水管28を介して導かれて貯留される。

[0046] 地下貯水槽10に貯まった雨水が所定の水位に達すると、第2取水管51の他端側の水圧が第2取水管51の一端側の水圧未満になり、第2逆止弁52は第2取水管51の一端から他端に水が流れるのを阻止する。このため、地下貯水槽10内部に導かれて貯留された水が第2取水管51から外部に漏れ出すことはなく、水は有効に地下貯水槽10に貯留される。従って、地下貯水槽10周囲の土壌内部に存在する雨水が更に地下に浸透しても、またその後の日照りにより蒸発しても地下貯水槽10内部の水が浸透又は蒸発することはない。

[0047] なお、上述した実施の形態では、第1逆止弁31が第1取水管28の他端に設けられ、第2逆止弁52が第2取水管51の他端に設けられる例を示したが、第1逆止弁31を第1取水管28の一端に設けても良く、第2逆止弁52を第2取水管51の一端に設けても良い。但し、第2逆止弁52を第2取水管51の一端に設けた場合には、第2取水管51の他端に有孔管53の一端を取付ける必要がある。

また、上述した実施の形態では、地中に打ち込まれた棒状鋼材23に剛性パイプ12が嵌入固着されて滞水材12の集合体が棒状鋼材23に固定される例を示したが、滞水材12の集合体が安定する限り、必ずしも棒状鋼材23を打ち込まなくても良い。

[0048] また、上述した実施の形態では、第1及び第2逆止弁31, 52として水に浮くフロート35を有するものを用いて説明したが、この第1及び第2逆止弁31, 52として水に沈むフロートを備える逆止弁を用いても良い。特に、第1取水管28の一端に第1逆止弁31を設ける場合や、第2取水管51の一端に第2逆止弁52を設ける場合に効果的である。図14及び図15に示すように、水に沈むフロート65を備える第2逆止弁61が第

2取水管51の一端に設けられる場合を代表して説明すると、図14に示すように、水に沈むフロート65を使用すると、フロート65が収容された第1室62bが水により満たされていないとき、或は水により満たされていても第2取水管51の他端側の水圧が第2取水管51の一端側の水圧以上のときにはフロート65が第1室62bの内部でその水圧の差により押上げられ、その突出部65aは円形孔62dから離脱して第2取水管51の他端から一端に水が流れるのを許容する。一方、図15に示すように、フロート65が収容された第1室62bが水により満たされるとともに、第2取水管51の他端側の水圧が低下して第2取水管21の一端側の水圧未満になったときにフロート65が第1室62bの内部で沈み込み、その突出部65aが円形孔62dを塞いで、第2取水管21に水が流れるのを阻止する。

[0049] 更に、上述した実施の形態では、土圧吸収用板材26に水が貯留可能な凹溝26aを形成することにより第1遮水シート14と第2遮水シート27との間にこの土圧吸収用板材26を含む外部貯水部29が形成された例を示したが、図16に示すように、複数本の鉛直管71とこれら複数の鉛直管71を連結する連結管72を土圧吸収用板材26に埋設して、この鉛直管71と連結管72に水を貯留可能な外部貯水部29を得ても良い。この場合、第1遮水シート14に設けられた第1取水管28の他端を鉛直管71の内部に開放させ、その第1取水管28の他端に第1逆止弁31を設け、その第1逆止弁31を鉛直管71の内部に存在させることが好ましい。

[0050] 図16における地下貯水槽にあっては、内部貯水槽11を形成した後、その内部貯水槽11の周囲に鉛直管71と連結管72を縦横に組み立てる。その後、第1遮水シート14に設けられた第1取水管28の他端を鉛直管71の内部に開放させ、その第1取水管28の他端に第1逆止弁31を設ける。そして、その第1逆止弁31を鉛直管71の内部に存在させた状態で土圧吸収用板材26に鉛直管71と連結管72を埋める。土圧吸収用板材26が発泡スチロールや発泡塩化ビニール等の発泡体又は中空の押し出し成型品からなる場合における鉛直管71と連結管72の埋込み状態を図17に示す。この図17では、複数の形状からなる土圧吸収用板材26により鉛直管71と連結管72を埋めるように組み合わせることにより、内部貯水槽11の外側にその土圧吸収用板材26を設ける例を示す。図16に戻って、その後、取水管10dが鉛直管71又は

連結管72に接続され、この土圧吸収用板材26を複数の内部貯水槽11とともに一連の第2遮水シート27により包み込むことにより地下貯水槽10が得られる。このような地下貯水槽10であれば、鉛直管71と連結管72の内部に水を導くことにより、外部貯水部29に確実に水を貯留させることができる。

[0051] 次に本発明の別の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図18及び図19に示すように、本発明の地下貯水槽110は地下に埋設されるものであって、内部貯水槽111を備える。内部貯水槽111は、複数の第1滞水材112を組み合わせてなる集合体を第1遮水シート114により被覆してなる。この実施の形態における第1滞水材112としては金型により成形されたプラスチックの成型体がいられる。このプラスチックの成型体からなる第1滞水材112は、角錐台形状に形成され、縦横に配設された後その上にも積み重ねられて第1滞水材112の集合体を得られる。一方、これらの第1滞水材112を被覆する第1遮水シート114は、合成ゴム系、合成樹脂系等の遮水性シートであって、その両面には通常保護用の不織布が重ね合わせられる。

[0052] この内部貯水槽111は第2滞水材117を介して水平方向に複数、図18では縦横に2つずつの合計4つの内部貯水槽111が配置される。それぞれの内部貯水槽111は、掘削された箇所に第1遮水シート114を配置し、その中央部分に第1滞水材112を縦横及び上下に配設して集合体を得た後、第1遮水シート114の周囲を立ち上げて第1滞水材112の集合体の周囲をその第1遮水シート114により包囲し、更に第1滞水材112の上面に第1遮水シート114の端部を載せることにより第1滞水材112の集合体をその第1遮水シート114により包み込むことで形成される。ここで、単一の遮水シートが第1滞水材112の集合体を包み込む大きさを有しない場合には、その遮水シートを複数枚用意してその端縁で熱溶着して一体化し、第1滞水材112の集合体を包み込むに十分な大きさを得るとともにその溶着した部分の水漏れを防止した第1遮水シート114を得る。そしてこの内部貯水槽111では、第1滞水材112の隙間に水が貯留するように構成され、これら4つの内部貯水槽111は水利用の計画性に応じて相互に連通管111a(図19)により連通する。

[0053] 4つの内部貯水槽111の周囲には第2滞水材117がそれぞれ設けられる。この実

施の形態における第2滞水材117は、発泡倍率が10～50倍の樹脂発泡板材であってその表面に水を流通させるための複数の溝117aが形成されたものが使用される。4つの内部貯水槽111の上下には土圧吸収用板材115がそれぞれ設けられ、この土圧吸収用板材115及びこれらの内部貯水槽111の周囲に設けられた第2滞水材117は内部貯水槽111とともに単一の第2遮水シート118により被覆され、内部貯水槽111の周囲の第1遮水シート114と第2遮水シート118の間には外部貯水部119が形成される。この実施の形態における土圧吸収用板材115は、比重が1～2程度の耐水性、耐圧性を有する合成樹脂成形板やコンクリート板やスレート板である。また、第2遮水シート118は、第1遮水シート114と同一の遮水性シートが使用され、その両面には保護用の不織布が重ね合わせられる。

[0054] 第1遮水シート114には、内部貯水槽111に一端が連通し他端が外部貯水部119に開放された取水管121が貫通して設けられる。この実施の形態における取水管121は、4つの内部貯水槽111の周囲にそれぞれ1或いは2以上設けられる(図18では手前右側の内部貯水槽111に設けられたものを示す)。取水管121は一端が内部貯水槽111の遮水シート114を貫通してそのシート114に接着又は接着後金属バンドを併用して固定され、その端縁が内部貯水槽111の内部に臨むように取付けられる。取水管121は内部貯水槽111の側部を形成する第1遮水シート114の下端近傍に配置され、取水管121の他端には逆止弁122が取付けられる。

[0055] 図21及び図22に示すように、逆止弁122は略中央に設けられた仕切壁123aにより内部が第1室123b及び第2室123cに区切られた筒状のケース123と、第1室123bに收容されたフロート124とを有する。取水管121の他端は第1室123bに連通するようにケース123の側部に設けられ、この取水管121の他端のケース123への接続箇所には雨水が流通可能な複数の孔126aが形成された壁部26が設けられる。仕切壁123aの中央部分には円形孔123dが形成され、この円形孔123dに対向するフロート124にはこの円形孔123dに挿入して閉塞可能に構成された円錐台形状の突出部124aが形成される。このフロート124は水に浮くように構成され、図21に示すように、フロート124が收容された第1室123bが雨水により満たされていないとき、或は取水管121の他端側の水位が取水管121の一端側の水位以上のときにフロート124

が第1室123bの内部で沈み込み、その突出部124aは円形孔123dから離脱して取水管121の他端から一端に水が流れるのを許容するように構成される。一方、図22に示すように、フロート124が収容された第1室123bが水により満たされるとともに、取水管121の他端側の水位が低下し、取水管121の他端側の水位が取水管121の一端側の水位未満になったときにフロート124が第1室123bの内部で浮び上がり、その突出部124aが円形孔123dを塞いで、取水管121に水が流れるのを阻止して内部貯水槽111の水が外部貯水部119に流出するのを防止するように構成される。

[0056] 図18及び図19に戻って、この地下貯水槽110には、第2遮水シート118の外部から流入する水を外部貯水部119に供給する水供給管127が設けられる。図20に示すように、この水供給管127は、外部貯水部119の下部に横方向に延びかつ傾斜して設けられ、上部に複数の小孔127aが形成された有孔管である。この実施の形態における有孔管127は貯水槽110の規模に応じて通常50～200mmの内径を有する樹脂からなる筒であって、その上部に直径が10～30mmの小孔127aが複数形成され、その小孔127aの形成される密度は1mの有孔管127に対して5～10個前後の小孔127aが形成されたものが使用される。

[0057] この有孔管127は、その他端より一端が低位置になるように傾斜してその一端が管理桝128に接続される。有孔管127の傾斜角度は水平方向aが1mにつき他端側が鉛直方向bに5cm以上上昇するように設定される。一方、管理桝128は第2遮水シート118の外部に設けられ、外部から流入して内部貯水槽111に貯留される水はその管理桝128から有孔管127に至り、有孔管の上部に形成された複数の小孔127aを介して外部貯水部119に供給されるように構成される。図18及び図19に戻って、この実施の形態では、内部貯水槽111に貯留される水が地上表流水であって、地上表流水が沈砂槽129を介して管理桝128に流入するように構成される。

[0058] このような地下貯水槽110の建造手順を説明すると、先ず地下貯水槽110を形成すべき場所を必要な深さ、及び形状に従って掘削する。その後、掘削された箇所に第2遮水シート118を配置する。このとき一枚の遮水シートが必要な面積より小さい場合には、複数枚の遮水シートを用意してその端縁で熱溶着して一体化し、必要な面積を有するとともに溶着等により水漏れのない第2遮水シート118を得た後、掘削さ

れた箇所にその第2遮水シート118を配置する。その後、第2遮水シート118の中央部分であって地下貯水槽110を形成する広さに土圧吸収用板材115を敷き詰める。そしてこの土圧吸収用板材115上に内部貯水槽111を形成する広さに沿って第1遮水シート114を配置する。この第1遮水シート114にあっても、一枚の遮水シートが必要な面積より小さい場合には複数枚の遮水シートを用意してその端縁で熱溶着して一体化し、必要な面積を有するとともに溶着等により水漏れのない第1遮水シート114を得ることができる。そして、この第1遮水シート114の上に第1滞水材112の集合体が形成され、この第1滞水材112の集合体を第1遮水シート114で被覆することにより土圧吸収用板材115上に複数の内部貯水槽111を形成する。そして、そのひとつの内部貯水槽111と隣接する他の内部貯水槽111を連通管111aにより連通させるとともに、そのひとつの内部貯水槽111と隣接する他の内部貯水槽111の間に第2滞水材117を設ける。そして内部貯水槽111の外周における第1遮水シート114にその第1遮水シート114を貫通して取水管121を設け、この取水管121の他端に逆止弁122を設ける。

[0059] その後、水供給管127である有孔管を内部貯水槽111の外周下部にその周面に沿うように配置する。この水供給管127は一般的に小孔127aが上部になるように配置され、大部分が内部貯水槽111に沿うけれども、その一端が内部貯水槽111の端部からはみ出るように配置され、内部貯水槽111の端部からはみ出る水供給管127の一端はその他端よりも低位置になるようにする。そして内部貯水槽111の上面に土圧吸収用板材115を設けるとともに、内部貯水槽111の全周囲に第2滞水材117を設ける。その後、土圧吸収用板材115及び第2滞水材117を複数の内部貯水槽111とともに一連の第2遮水シート118により包み込む。具体的には、第2遮水シート118の周囲を立ち上げてその複数の内部貯水槽111全体を土圧吸収用板材115及び第2滞水材117とともに包囲した後、上側に設けられた土圧吸収用板材115の上面にその端部を載せることにより複数の内部貯水槽111全体を第2遮水シート118により包み込む。このとき、水供給管127の一端に対応する第2遮水シート118にはこの一端が貫通して設けられる。

[0060] 複数の内部貯水槽111全体を包み込んだ第2遮水シート118の外部には、管理樹

128が設けられ、この管理桝128に水供給管127の一端が接続される。そして、内部貯水槽111には排水パイプ131aが上側から挿入され、その下端がその内部貯水槽111の内底部に達するように設けられる。その後、管理桝128及び排水パイプ131aのそれぞれの上端が地表に表出するように埋め戻される。管理桝128の上端近傍には沈砂槽129が埋設され、この沈砂槽129には地表の雨水収集溝110e等に接続される。沈砂槽129と管理桝128とは接続され、雨水集水溝110e等に集められた雨水は、この沈砂槽129を介して管理桝128に流入するように構成される。

[0061] また、図19に示すように、埋め戻された後の排水パイプ131aの上端に位置する地表には内部貯水槽111に貯留された水を取水可能な排水手段131が設けられる。排水手段131は下端がそれぞれの第2遮水シート118を貫通し、更に内部貯水槽111における第1遮水シート114を貫通してその下部に達する排水パイプ131aと、地上に設けられそれらの排水パイプ131aの上端から貯水槽110内部の水を吸引しうる排水ポンプ131bとにより構成される。更に、排水ポンプ131bにより排水パイプ131aを介して吸引した水は吐出パイプ131cから排出することにより内部貯水槽111に貯留された水を外部に送り出して利用するように構成される。

[0062] このような地下貯水槽110では、第1滞水材112を第1遮水シート114により被覆してなる内部貯水槽111を第2遮水シート118により更に被覆するので、周囲からの土圧は第2遮水シート118に加わり、第1遮水シート114に土圧が直接加わることを防止して、内部貯水槽111に貯留された水の外部への漏れを有効に防止することができる。特に第2滞水材117は、表面に水流通用溝117aが複数形成された樹脂発泡板材であるので、周囲から第2遮水シート118に加わる土圧は樹脂発泡板材からなる第2滞水材117が有効に吸収し、その土圧が第1遮水シート114に加わって内部貯水槽111が破壊されることを有効に防止することができる。

[0063] また、樹脂発泡板材からなる第2滞水材117の表面には水を流通させるための複数の溝117aを形成したので、外部貯水部119に占める滞水率は、その第2滞水材117における複数の溝117aが占める割合となる。このため、その溝117aの本数又はその断面積を減少させることによりその滞水率自体を減少させることができ、その滞水率を減少させると外部貯水部119に外部から水が流入した場合にその水位をい

早く上昇させることができ、その外部貯水部119に供給された水を速やかに内部貯水槽111に送り込むことができる。そして、外部貯水部119における滯水率が小さければ、第2遮水シート118に小さな孔があいたとしても、その孔から外部に漏れる水の量は僅かですむ。その一方で、その孔から外部に漏れる水の量に比較して水供給管127から外部貯水部119に単位時間に供給される水の量が大きい場合、外部貯水部119に供給される水の大部分が逆止弁122及び取水管121を通して内部貯水槽111に貯留され、地下貯水槽110の機能が大きく失われることを回避することができる。

[0064] また、この実施の形態では、第1滯水材112として樹脂成型品を用いるので、内部貯水槽111の内部の空間において第1滯水材112が占める割合を、砂、砂礫、割石等からなる滯水材に比較して少なくすることができ、雨水の貯水量を増加させることができる。そして、内部貯水槽111を複数設けるので、内部貯水槽111の1つを巨大化させずに建造しやすい規模のものとして、地下貯水槽110における雨水の貯水量を増加させることができる。そして、複数の内部貯水槽111をそれぞれ独立させることにより、たとえその内のひとつの内部貯水槽111における第1遮水シート114が破損したとしても、他の内部貯水槽111に貯留された水の漏れを禁止して貯留する水の全てが漏れ出してしまうような事態を回避することができる。

[0065] また、内部貯水槽111は第2滯水材117を介して複数設けることにより、複数設けることに起因する第1遮水シート114の破損を防止することができる。ここで、第1遮水シート114と第2遮水シート118との間に外部貯水部119を形成し、内部貯水槽111に一端が連通し他端が外部貯水部119に開放された取水管121を第1遮水シート114を貫通して設け、その他端に逆止弁122を設けたので、外部貯水部119に水を導くことにより、複数の内部貯水槽111のそれぞれに逆止弁122及び取水管121を介してその水を導いて貯留させることができる。なお、取水管121をはじめとするパイプを遮水シート114, 118に貫通させる場合、そのパイプを遮水シート114, 118に貫通させて接着し、更にその上から金属バンド等で締め付けることにより、その接合箇所からの水漏れを有効に防止することができる。

[0066] そして、外部から流入する水は管理樹128から有孔管127を介して外部貯水部11

9に供給されるので、その水に土砂等が含有されていても、その土砂等は管理桝128又は有孔管127の内部で沈降する。このため、その土砂等が外部貯水部119に堆積することを防止することができる。そして、内部貯水槽111に貯留される水が地上表流水であるので、比較的広い範囲に降った雨水を沈砂槽129に取り入れることにより、比較的多くの水を内部貯水槽111に貯めることができる。また、地上表流水は沈砂槽129を介して管理桝128に流入するように構成したので、その地上表流水に含まれる砂や小石を沈砂槽129に沈降させることができ、比較的きれいな雨水のみを内部貯水槽111に貯留することが可能になる。ここで、有孔管127は他端より低位置の一端を管理桝128に接続するので、有孔管127の内部で沈降した土砂等は、外部からの水の流入が停止した後、有孔管127の傾斜に従って流れ、管理桝128に達してその管理桝128の底部に蓄積される。このため、管理桝128の底部を吸引するような手段により掃除することにより、沈降した土砂等を除去することができ、地下貯水槽110の管理を適切に行うことが可能になる。

[0067] なお、上述した実施の形態では、ひとつの内部貯水槽111の下部と隣接する他の内部貯水槽111の下部を連通管111aを介して互いに連結する場合を説明したが、それぞれの内部貯水槽111を独立させて、それらの第1遮水シート114を貫通してそれぞれの内部貯水槽111に排水パイプ131aを設けても良い。このように、複数の内部貯水槽111をそれぞれ独立させれば、たとえその内のひとつの内部貯水槽111における第1遮水シート114が破損したとしても、他の内部貯水槽111に貯留された水の漏れを禁止して貯留する水の全てが漏れ出してしまうような事態を回避することができる。

また、上述した実施の形態では、逆止弁122が取水管121の他端に設けられる例を示したが、逆止弁122を取水管121の一端に設けても良い。

[0068] また、上述した実施の形態では、逆止弁122として水に浮くフロート124を有するものを用いて説明したが、この逆止弁122として水に沈むフロートを備える逆止弁を用いても良い。特に、取水管121の一端に逆止弁122を設ける場合に効果的である。図23及び図24に示すように、水に沈むフロート165を備える場合を代表して説明すると、図23に示すように、水に沈むフロート165を使用すると、フロート165が収容さ

れた第1室162bが水により満たされていないとき、或は水により満たされていても第2取水管151の他端側の水位が第2取水管151の一端側の水位以上のときにはフロート165が第1室162bの内部でその水位の差により押し上げられ、その突出部165aは円形孔162dから離脱して第2取水管151の他端から一端に水が流れるのを許容する。一方、図24に示すように、フロート165が収容された第1室162bが水により満たされるとともに、第2取水管151の他端側の水位が低下して第2取水管121の一端側の水位未満になったときにフロート165が第1室162bの内部で沈み込み、その突出部165aが円形孔162dを塞いで、第2取水管121に水が流れるのを阻止する。

[0069] また、上述した実施の形態では、樹脂発泡材であってその表面に水を流通させるための複数の溝117aが形成された第2滞水材117を例示して説明したが、第2滞水材117は、水供給管127から流入する水を滞水させることが可能である限り、砂、砂礫、割石等であっても良く、角を無くしたガラス玉や、樹脂ペレット、更には樹脂製の棒材やパイプ等であっても良い。

[0070] 更に、上述した実施の形態では、表面に水を流通させるための複数の溝117aが形成された第2滞水材117を用いた例を示したが、図25に示すように、複数の溝117aを形成することなく、複数本の鉛直管171とこれら複数の鉛直管171を連結する連結管172を第2滞水材117に埋設し、この複数の鉛直管171と連結管172に水を貯留させるようにしても良い。この場合、一端が管理桝128に接続された水供給管127の他端を鉛直管171に接続し、第1遮水シート114に設けられた取水管121の他端を鉛直管171の内部に開放させ、その取水管121の他端に逆止弁122を設け、その逆止弁122を鉛直管171の内部に存在させることが好ましい。

この図25における地下貯水槽では、水供給管127の他端を鉛直管171に接続するので、水供給管127として上述した有孔管を用いることを必要としない。また、外部から供給された水は管理桝128から水供給管127を介して外部貯水部119を構成する鉛直管171に供給され、その鉛直管171から逆止弁122及び取水管121を通じて内部貯水槽111に流入するので、外部から供給されて土砂等が沈降した水を内部貯水槽111の内部に有効に貯留することができる。

産業上の利用可能性

[0071] 水漏れを生じさせ難く、貯水量を大幅に増大するとともに、比較的きれいな水を貯留し得る地下貯水槽を提供することができる。

請求の範囲

- [1] 地下に埋設されて水を貯留可能に構成された地下貯水槽(10)であって、
複数の滯水材(12)を組み合わせる滯水材の集合体を第1遮水シート(14)により被覆してなる内部貯水槽(11)と、
前記内部貯水槽(11)の外側に設けられた土圧吸収用板材(26)と、
前記土圧吸収用板材(26)を被覆する第2遮水シート(27)と
を備えたことを特徴とする地下貯水槽。
- [2] 滯水材が樹脂製の剛性パイプ(12)であって、複数本の剛性パイプ(12)をそれぞれ鉛直に立てて水平方向に所定の間隔をあけて並べた状態でパイプ連結手段(13)により前記複数本の剛性パイプ(12)を互いに平行に連結することにより滯水材の集合体が形成された請求項1記載の地下貯水槽。
- [3] 棒状鋼材(23)が地中に鉛直に打ち込まれ、前記棒状鋼材(23)に剛性パイプ(12)が嵌入固着されて滯水材の集合体が前記棒状鋼材(23)に固定された請求項2記載の地下貯水槽。
- [4] 内部貯水槽(11)が槽間緩衝材(24)を介して水平方向に複数設けられ、前記複数の内部貯水槽(11)を一連の第2遮水シート(27)で被覆した請求項1ないし3いずれか1項に記載の地下貯水槽。
- [5] 第1遮水シート(14)と第2遮水シート(27)との間に土圧吸収用板材(26)を含む外部貯水部(29)が形成され、内部貯水槽(11)に一端が連通し他端が前記外部貯水部(29)に開放された1又は2以上の第1取水管(28)が前記第1遮水シート(14)を貫通して設けられ、前記外部貯水部(29)の水圧が前記内部貯水槽(11)内部の水圧以上のときに前記外部貯水部(29)から前記内部貯水槽(11)内部に水が流れるのを許容し前記外部貯水部(29)の水圧が前記内部貯水槽(11)内部の水圧未満のとき前記内部貯水槽(11)内部から前記外部貯水部(29)に水が流れるのを阻止するように構成された第1逆止弁(31)が前記第1取水管(28)に設けられた請求項1ないし4いずれか1項に記載の地下貯水槽。
- [6] 複数本の鉛直管(71)と前記複数の鉛直管(71)を連結する連結管(72)が土圧吸収用板材(26)に埋設され、前記鉛直管(71)の内部に他端が開放するように第1取水管(28)

が第1遮水シート(14)に設けられ、第1逆止弁(31)が前記鉛直管(71)の内部にあつて前記第1取水管(28)の他端に設けられた請求項5記載の地下貯水槽。

- [7] 第2遮水シート(27)を貫通して外部貯水部(29)に一端が連通し他端が前記第2遮水シート(27)外部周囲の地中に開放された1又は2以上の第2取水管(51)と、前記第2取水管(51)の一端又は他端に設けられ前記第2取水管(51)の他端における水圧が前記第2取水管(51)の一端側の水圧以上のときに前記第2取水管(51)の他端から一端に水が流れるのを許容し前記第2取水管(51)の他端側の水圧が前記第2取水管(51)の一端側の水圧未満のとき前記第2取水管(51)の一端から他端に水が流れるのを阻止するように構成された第2逆止弁(52)と、周囲に複数の透水孔(53a)が形成され一端が前記第2取水管(51)の他端又は前記第2逆止弁(52)に接続され他端が前記第2逆止弁(52)より上位になるように埋設された有孔管(53)とを更に備えた請求項5又は6記載の地下貯水槽。

- [8] 地下に埋設されて水を貯留可能に構成された地下貯水槽(110)において、
第1滯水材(112)を第1遮水シート(114)により被覆してなる内部貯水槽(111)と、
前記内部貯水槽(111)の周囲に設けられた第2滯水材(117)を第2遮水シート(118)により被覆して前記内部貯水槽(111)の周囲の前記第1遮水シート(114)と前記第2遮水シート(118)の間に形成された外部貯水部(119)と、
前記第1遮水シート(114)を貫通して設けられ前記内部貯水槽(111)に一端が連通し他端が前記外部貯水部(119)に開放された1又は2以上の取水管(121)と、
前記取水管(121)に設けられ前記外部貯水部(119)の水位が前記内部貯水槽(111)内部の水位以上のときに前記外部貯水部(119)から前記内部貯水槽(111)内部に水が流れるのを許容し前記外部貯水部(119)の水位が前記内部貯水槽(111)内部の水位未満のとき前記内部貯水槽(111)内部から前記外部貯水部(119)に水が流れるのを阻止するように構成された逆止弁(122)と、
前記逆止弁(122)及び前記取水管(121)を通過して前記内部貯水槽(111)に貯留される水を前記外部貯水部(119)に供給する水供給管(127)と
を備えたことを特徴とする地下貯水槽。

- [9] 内部貯水槽(111)が第2滯水材(117)を介して水平方向に複数配置され、前記複数

の内部貯水槽(111)を一連の第2遮水シート(118)で被覆した請求項8記載の地下貯水槽。

[10] 第2滞水材(117)が、表面に水流通用溝(117a)が複数形成された樹脂発泡板材からなる請求項8又は9記載の地下貯水槽。

[11] 水供給管(127)が外部貯水部(119)の下部に他端より一端が低位置になるように設けられ、前記水供給管(127)の一端が第2遮水シート(118)の外部に設けられた管理桝(128)に接続され、前記管理桝(128)に供給された水が前記管理桝(128)から前記水供給管(127)を介して前記外部貯水部(119)に供給されるように構成された請求項8ないし10いずれか1項に記載の地下貯水槽。

[12] 複数本の鉛直管(171)と前記複数の鉛直管(171)を連結する連結管(172)が第2滞水材(117)に埋設され、水供給管(127)の他端が前記鉛直管(171)に接続され、前記鉛直管(171)の内部に他端が開放するように取水管(121)が第1遮水シート(114)に設けられ、逆止弁(122)が前記鉛直管(171)の内部にあって前記取水管(121)の他端に設けられた請求項11記載の地下貯水槽。

補正書の請求の範囲

[2005年10月10日(10.10.05)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1-4は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。]

- [1] 削除
- [2] 削除
- [3] 削除
- [4] 削除
- [5] 地下に埋設されて水を貯留可能に構成された地下貯水槽(10)であって、
複数の滯水材(12)を組み合わせる滯水材の集合体を第1遮水シート(14)により
被覆してなる内部貯水槽(11)と、
前記内部貯水槽(11)の外側に設けられた土圧吸収用板材(26)と、
前記土圧吸収用板材(26)を被覆する第2遮水シート(27)と
を備え、
前記第1遮水シート(14)と前記第2遮水シート(27)との間に前記土圧吸収用板材(26)
を含む外部貯水部(29)が形成され、
前記内部貯水槽(11)に一端が連通し他端が前記外部貯水部(29)に開放された1又は
2以上の第1取水管(28)が前記第1遮水シート(14)を貫通して設けられ、
前記外部貯水部(29)の水圧が前記内部貯水槽(11)内部の水圧以上のときに前記
外部貯水部(29)から前記内部貯水槽(11)内部に水が流れるのを許容し前記外部貯
水部(29)の水圧が前記内部貯水槽(11)内部の水圧未満のとき前記内部貯水槽(11)
内部から前記外部貯水部(29)に水が流れるのを阻止するように構成された第1逆止
弁(31)が前記第1取水管(28)に設けられた ことを特徴とする地下貯水槽。
- [6] 複数本の鉛直管(71)と前記複数の鉛直管(71)を連結する連結管(72)が土圧吸収用
板材(26)に埋設され、前記鉛直管(71)の内部に他端が開放するように第1取水管(28)
が第1遮水シート(14)に設けられ、第1逆止弁(31)が前記鉛直管(71)の内部にあって
前記第1取水管(28)の他端に設けられた請求項5記載の地下貯水槽。
- [7] 第2遮水シート(27)を貫通して外部貯水部(29)に一端が連通し他端が前記第2遮水
シート(27)外部周囲の地中に開放された1又は2以上の第2取水管(51)と、前記第2
取水管(51)の一端又は他端に設けられ前記第2取水管(51)の他端における水圧が前
記第2取水管(51)の一端側の水圧以上のときに前記第2取水管(51)の他端から一端

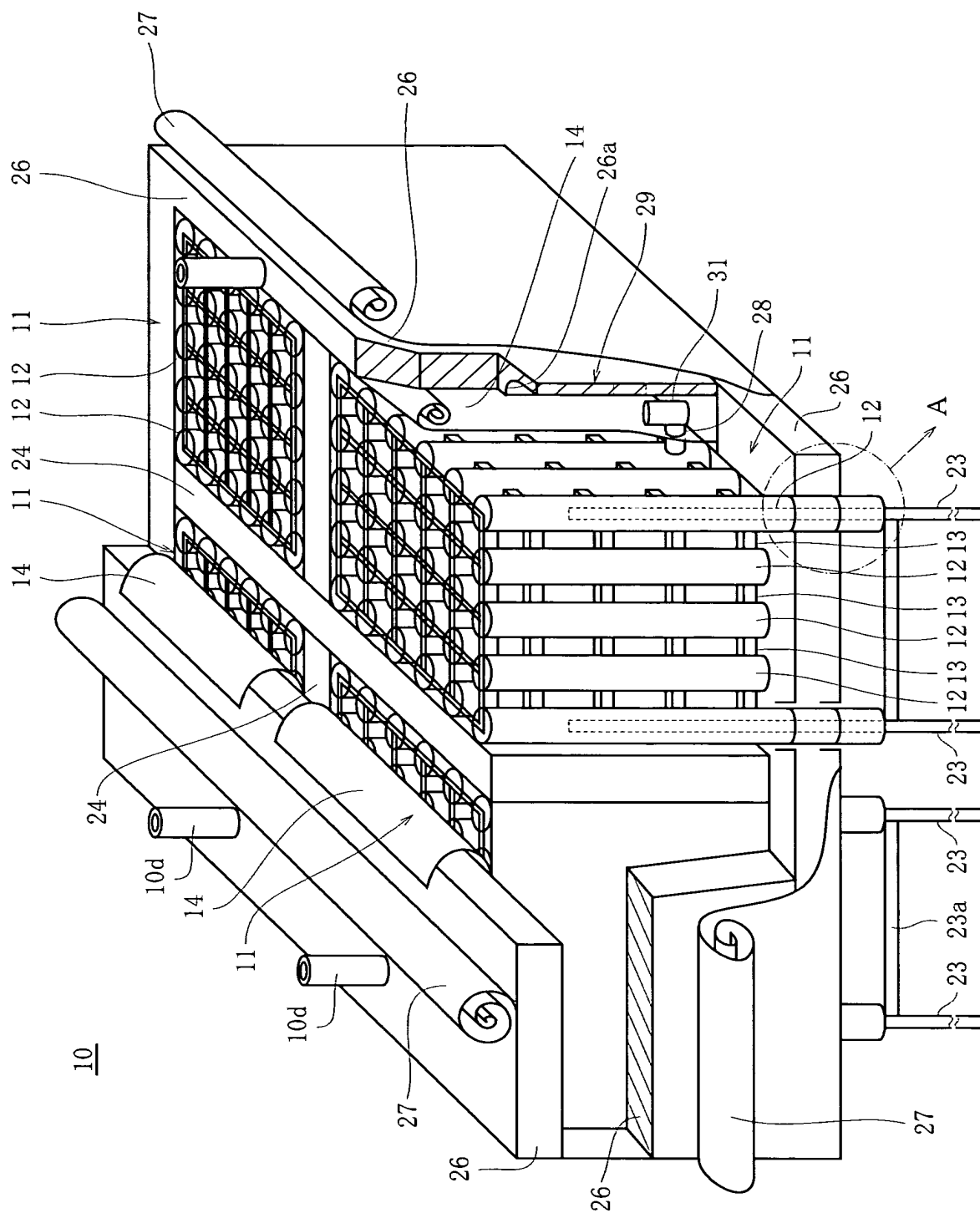
に水が流れるのを許容し前記第2取水管(51)の他端側の水圧が前記第2取水管(51)の一端側の水圧未満のとき前記第2取水管(51)の一端から他端に水が流れるのを阻止するように構成された第2逆止弁(52)と、周囲に複数の透水孔(53a)が形成され一端が前記第2取水管(51)の他端又は前記第2逆止弁(52)に接続され他端が前記第2逆止弁(52)より上位になるように埋設された有孔管(53)とを更に備えた請求項5又は6記載の地下貯水槽。

- [8] 地下に埋設されて水を貯留可能に構成された地下貯水槽(110)において、
第1滯水材(112)を第1遮水シート(114)により被覆してなる内部貯水槽(111)と、
前記内部貯水槽(111)の周囲に設けられた第2滯水材(117)を第2遮水シート(118)により被覆して前記内部貯水槽(111)の周囲の前記第1遮水シート(114)と前記第2遮水シート(118)の間に形成された外部貯水部(119)と、
前記第1遮水シート(114)を貫通して設けられ前記内部貯水槽(111)に一端が連通し他端が前記外部貯水部(119)に開放された1又は2以上の取水管(121)と、
前記取水管(121)に設けられ前記外部貯水部(119)の水位が前記内部貯水槽(111)内部の水位以上のときに前記外部貯水部(119)から前記内部貯水槽(111)内部に水が流れるのを許容し前記外部貯水部(119)の水位が前記内部貯水槽(111)内部の水位未満のとき前記内部貯水槽(111)内部から前記外部貯水部(119)に水が流れるのを阻止するように構成された逆止弁(122)と、
前記逆止弁(122)及び前記取水管(121)を通して前記内部貯水槽(111)に貯留される水を前記外部貯水部(119)に供給する水供給管(127)と
を備えたことを特徴とする地下貯水槽。
- [9] 内部貯水槽(111)が第2滯水材(117)を介して水平方向に複数配置され、前記複数の内部貯水槽(111)を一連の第2遮水シート(118)で被覆した請求項8記載の地下貯水槽。
- [10] 第2滯水材(117)が、表面に水流通用溝(117a)が複数形成された樹脂発泡板材からなる請求項8又は9記載の地下貯水槽。
- [11] 水供給管(127)が外部貯水部(119)の下部に他端より一端が低位置になるように設けられ、前記水供給管(127)の一端が第2遮水シート(118)の外部に設けられた管理

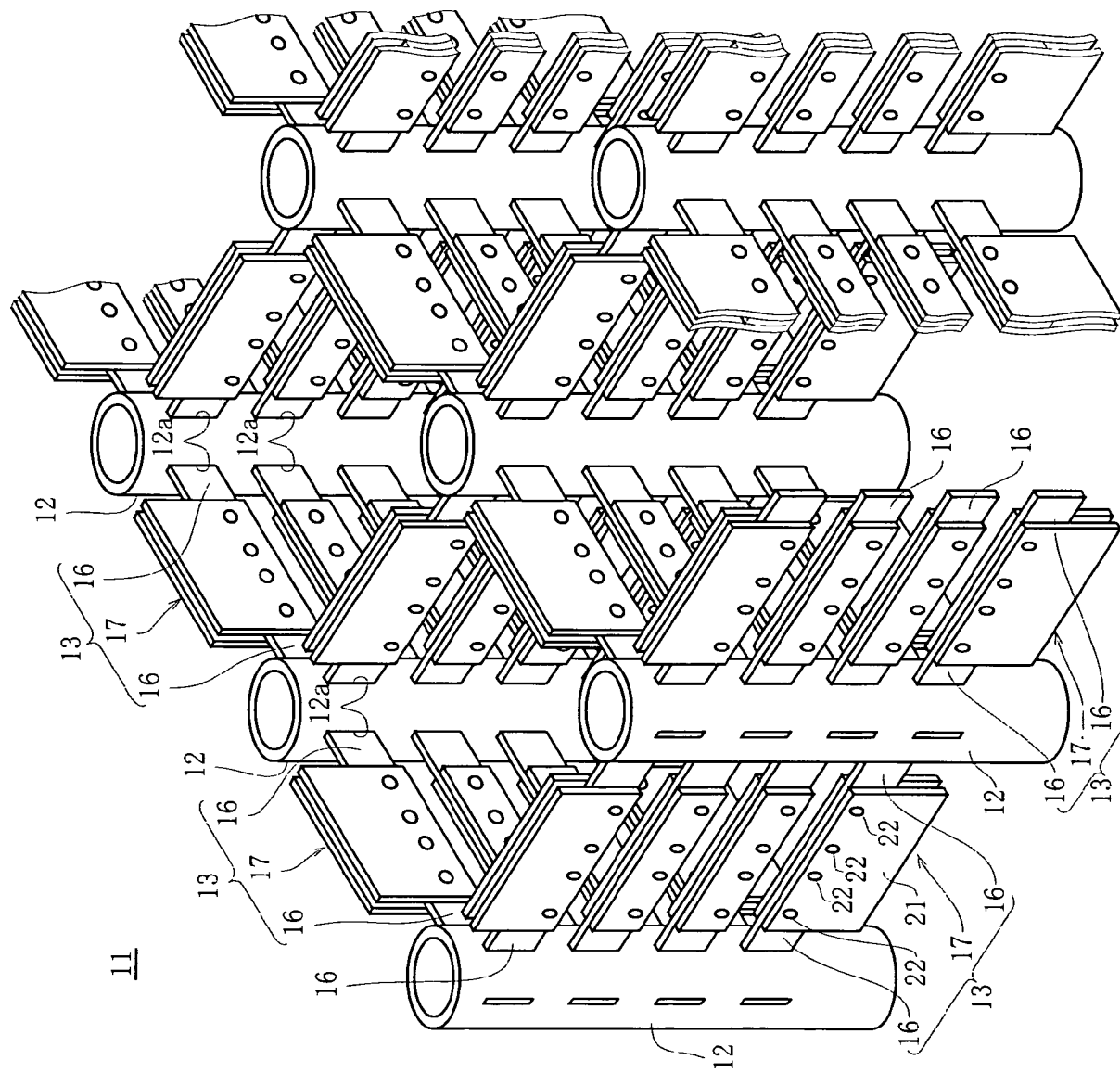
柵(128)に接続され、前記管理柵(128)に供給された水が前記管理柵(128)から前記水供給管(127)を介して前記外部貯水部(119)に供給されるように構成された請求項8ないし10いずれか1項に記載の地下貯水槽。

- [12] 複数本の鉛直管(171)と前記複数の鉛直管(171)を連結する連結管(172)が第2滯水材(117)に埋設され、水供給管(127)の他端が前記鉛直管(171)に接続され、前記鉛直管(171)の内部に他端が開放するように取水管(121)が第1遮水シート(114)に設けられ、逆止弁(122)が前記鉛直管(171)の内部にあって前記取水管(121)の他端に設けられた請求項11記載の地下貯水槽。

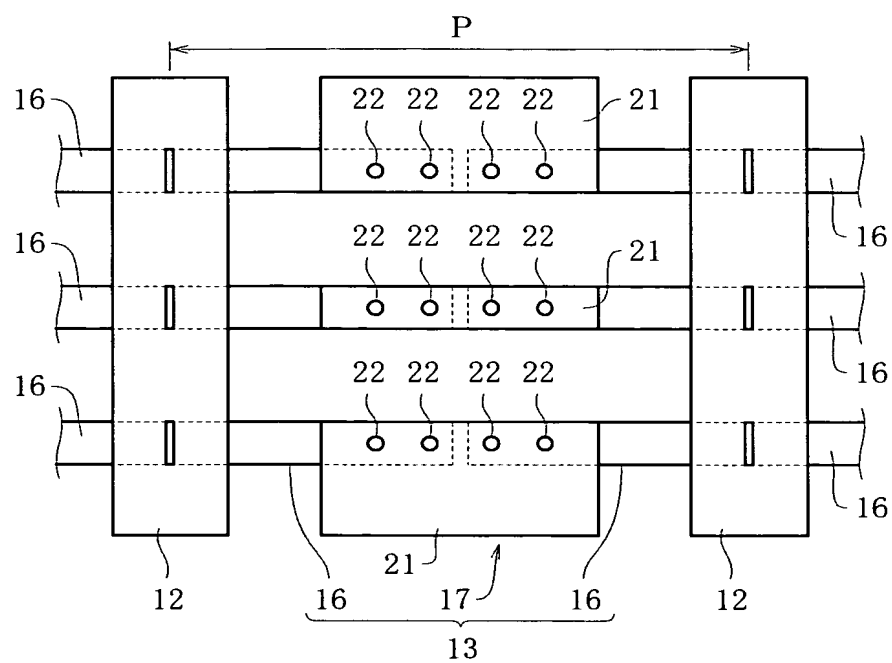
[図1]



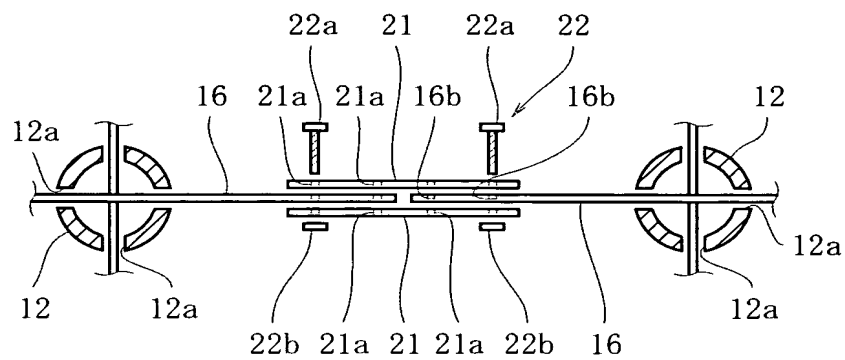
[図2]



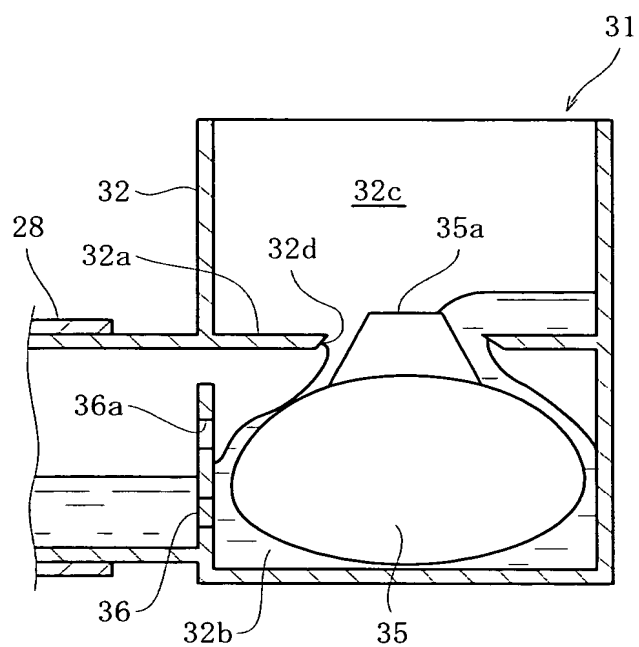
[図3]



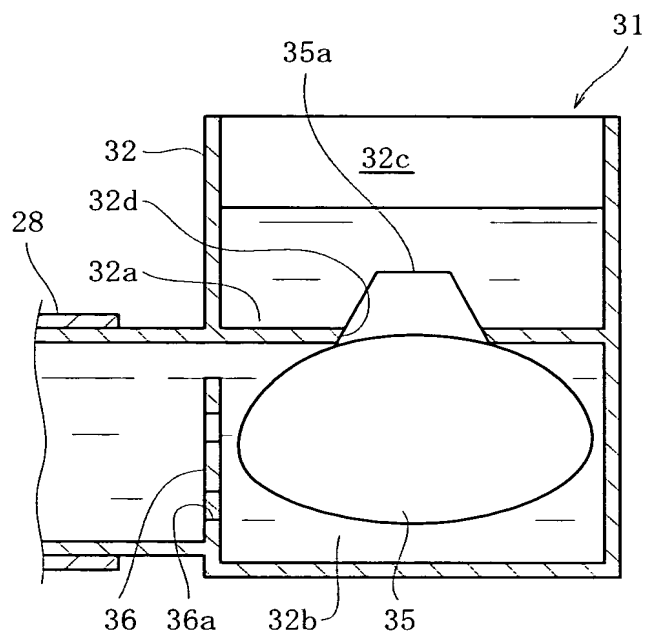
[図4]



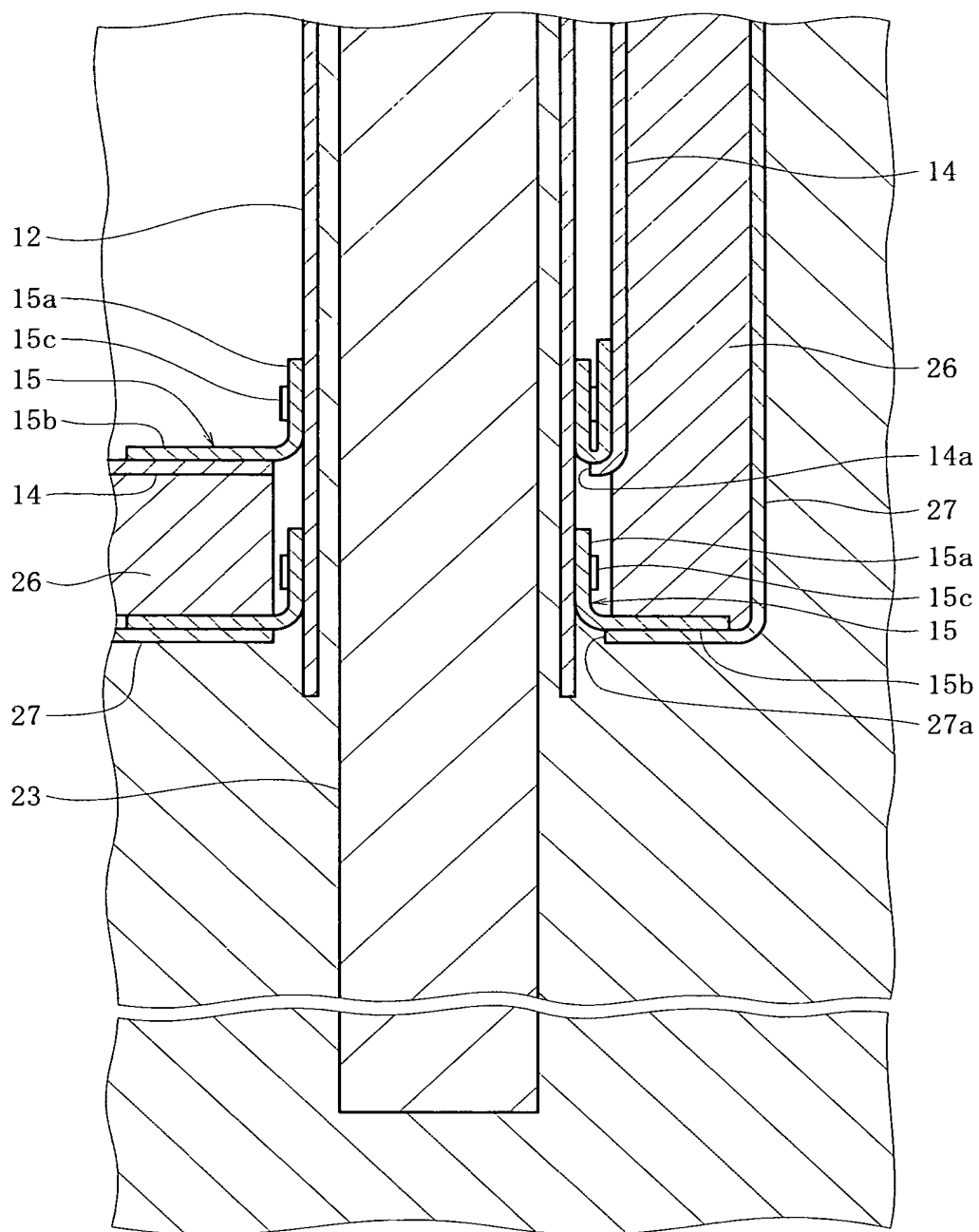
[図5]



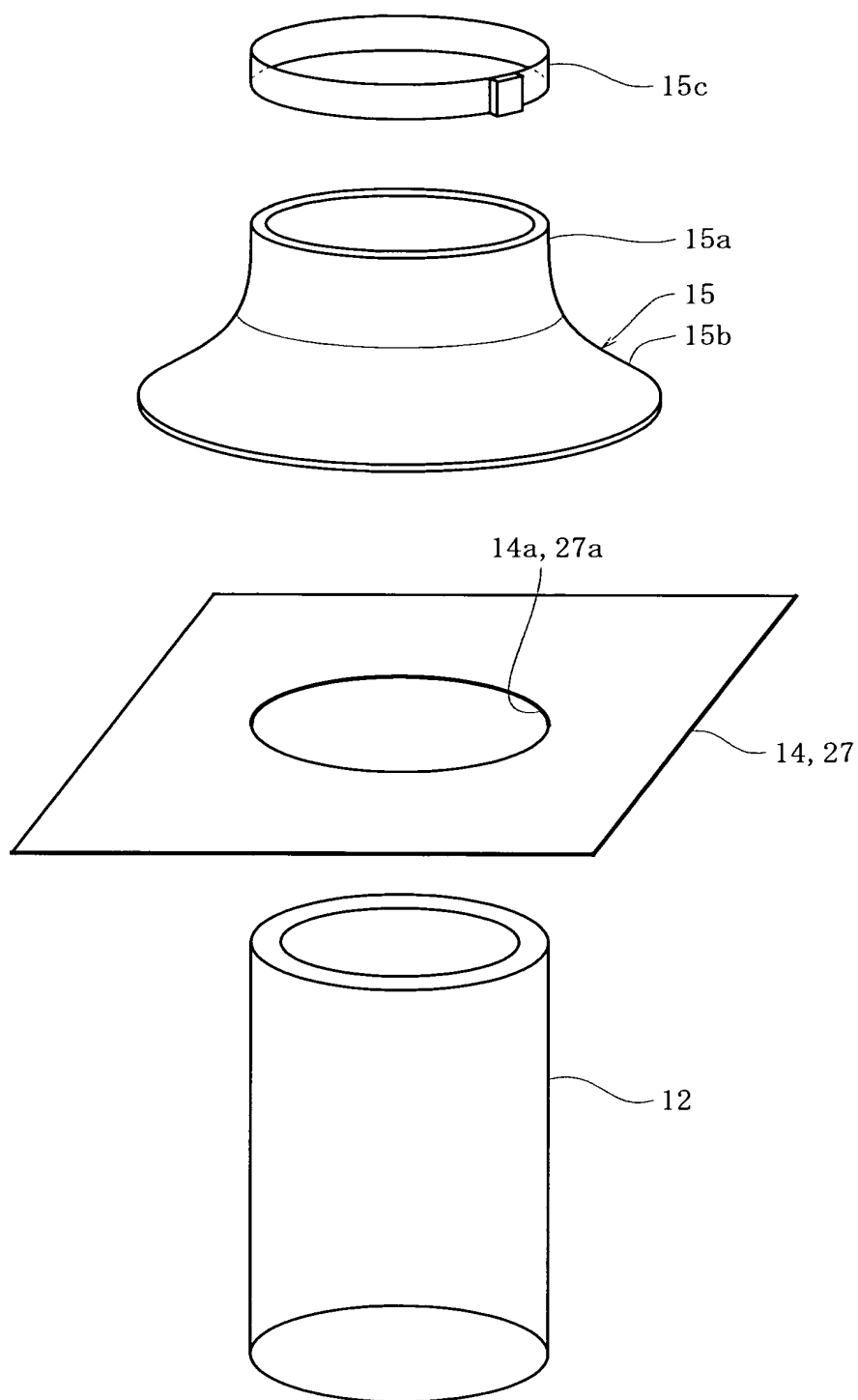
[図6]



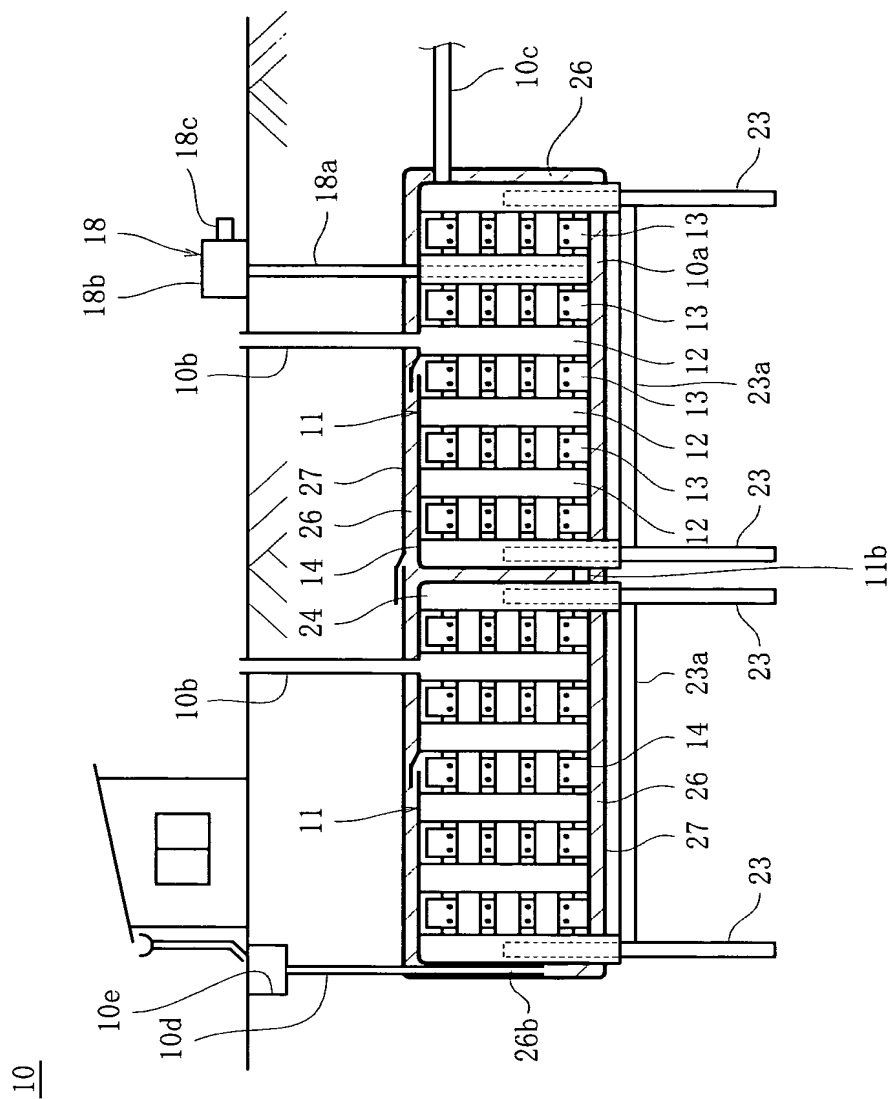
[図7]



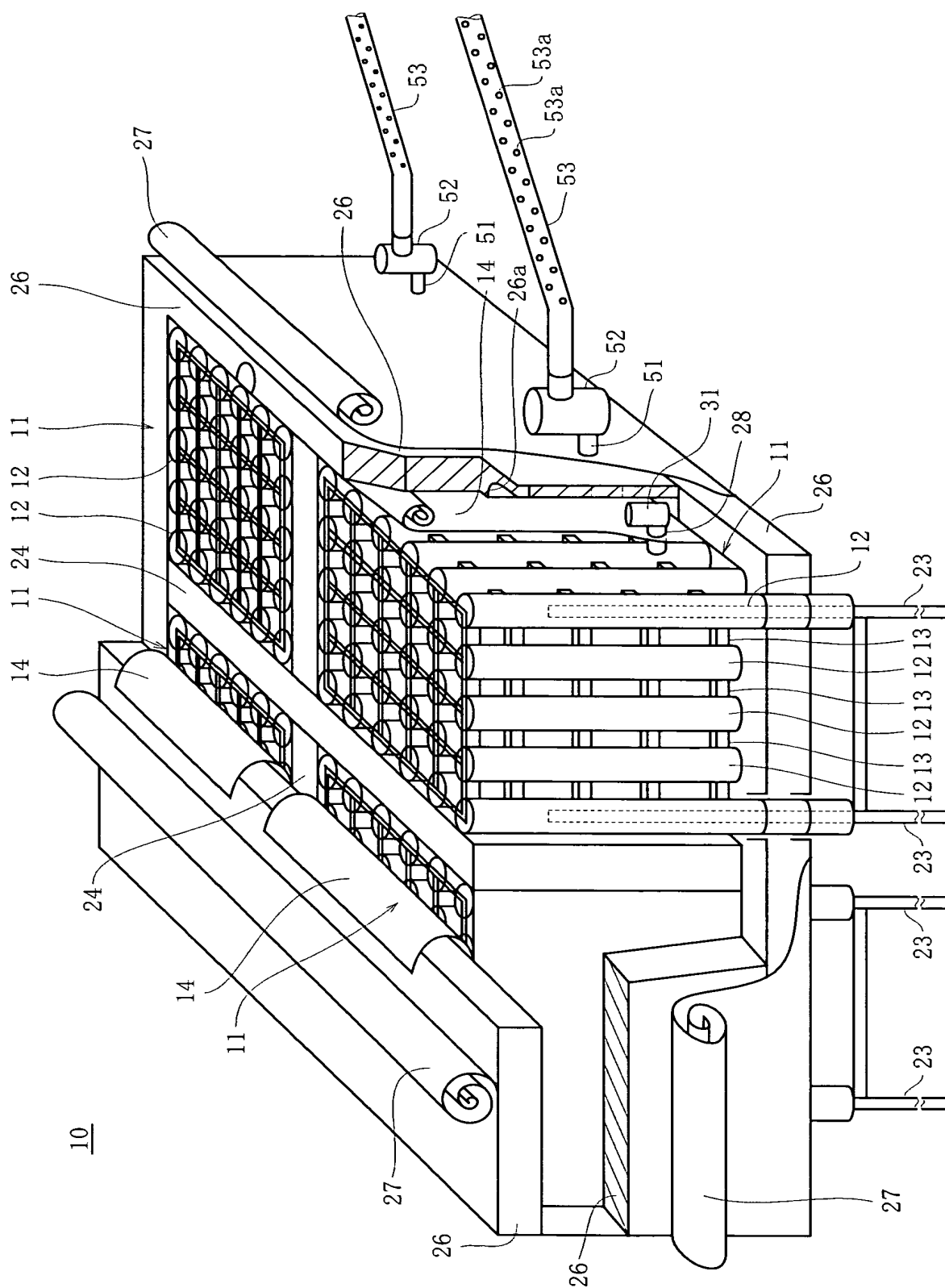
[図8]



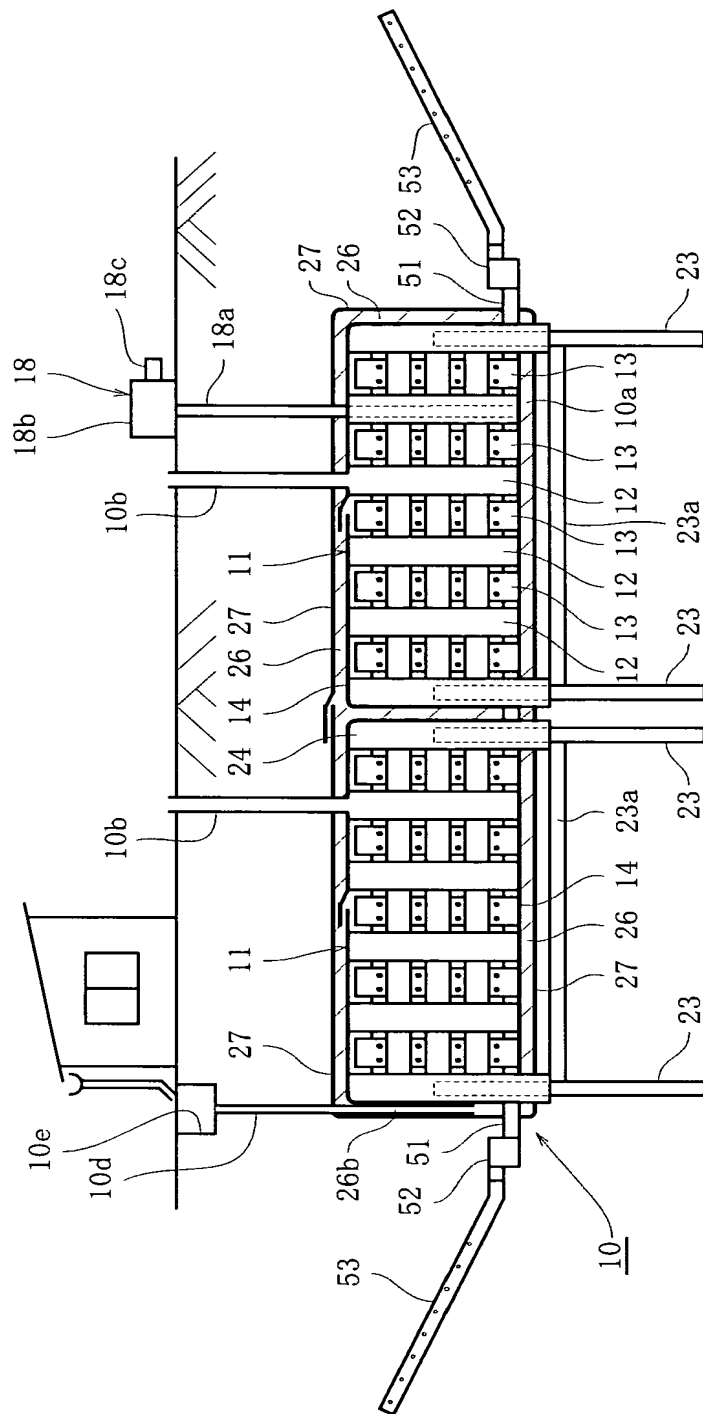
[図9]



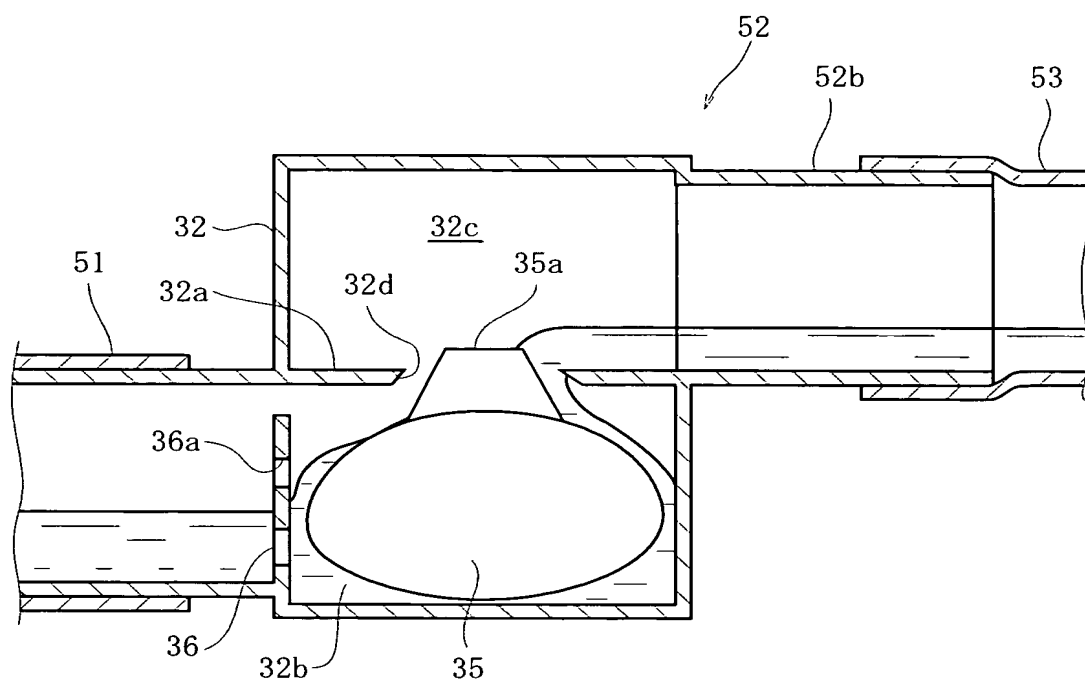
[図10]



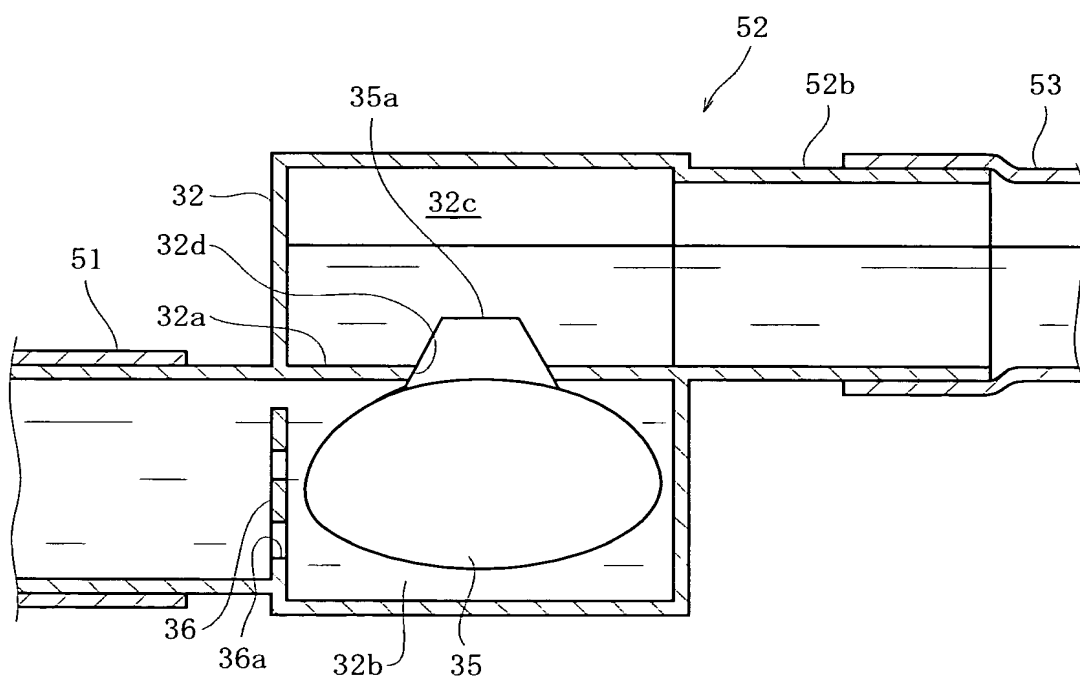
[図11]



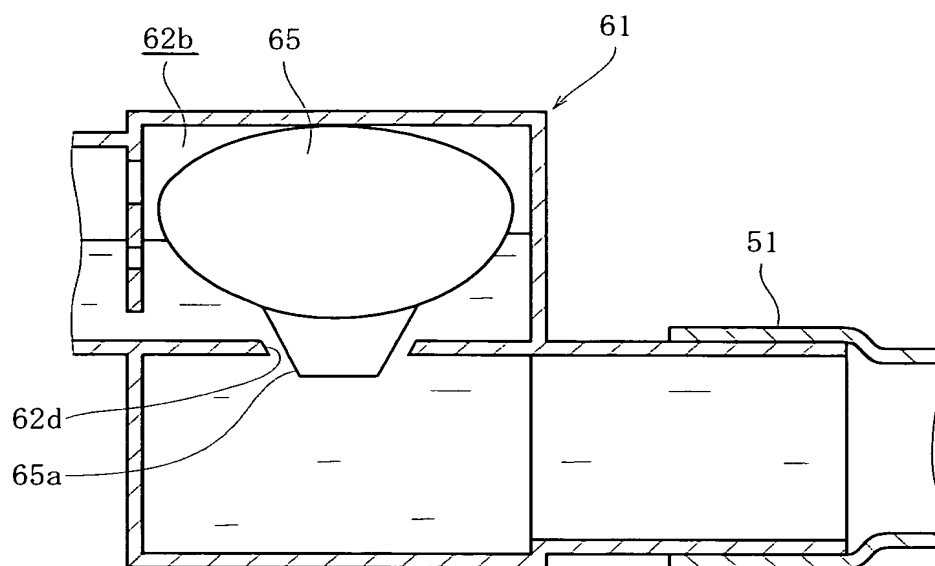
[図12]



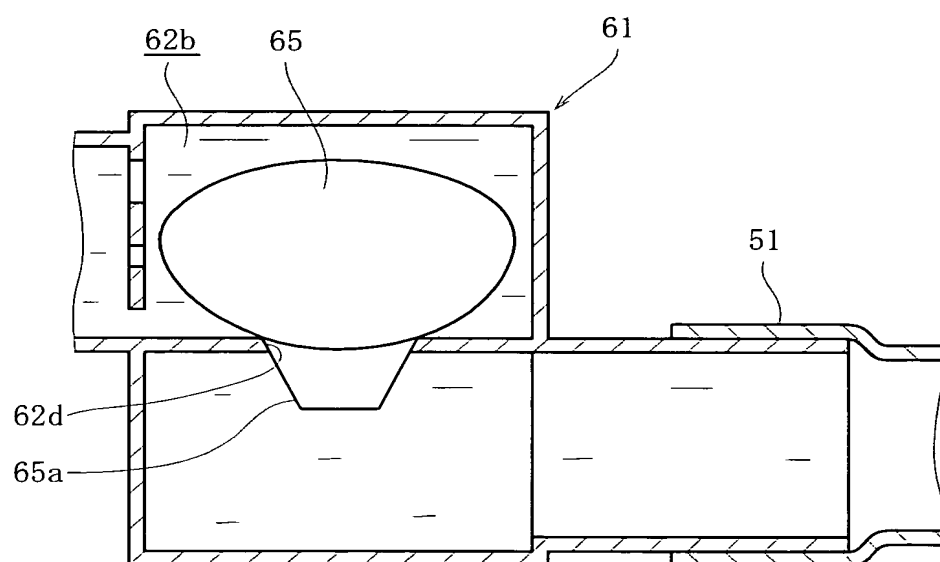
[図13]



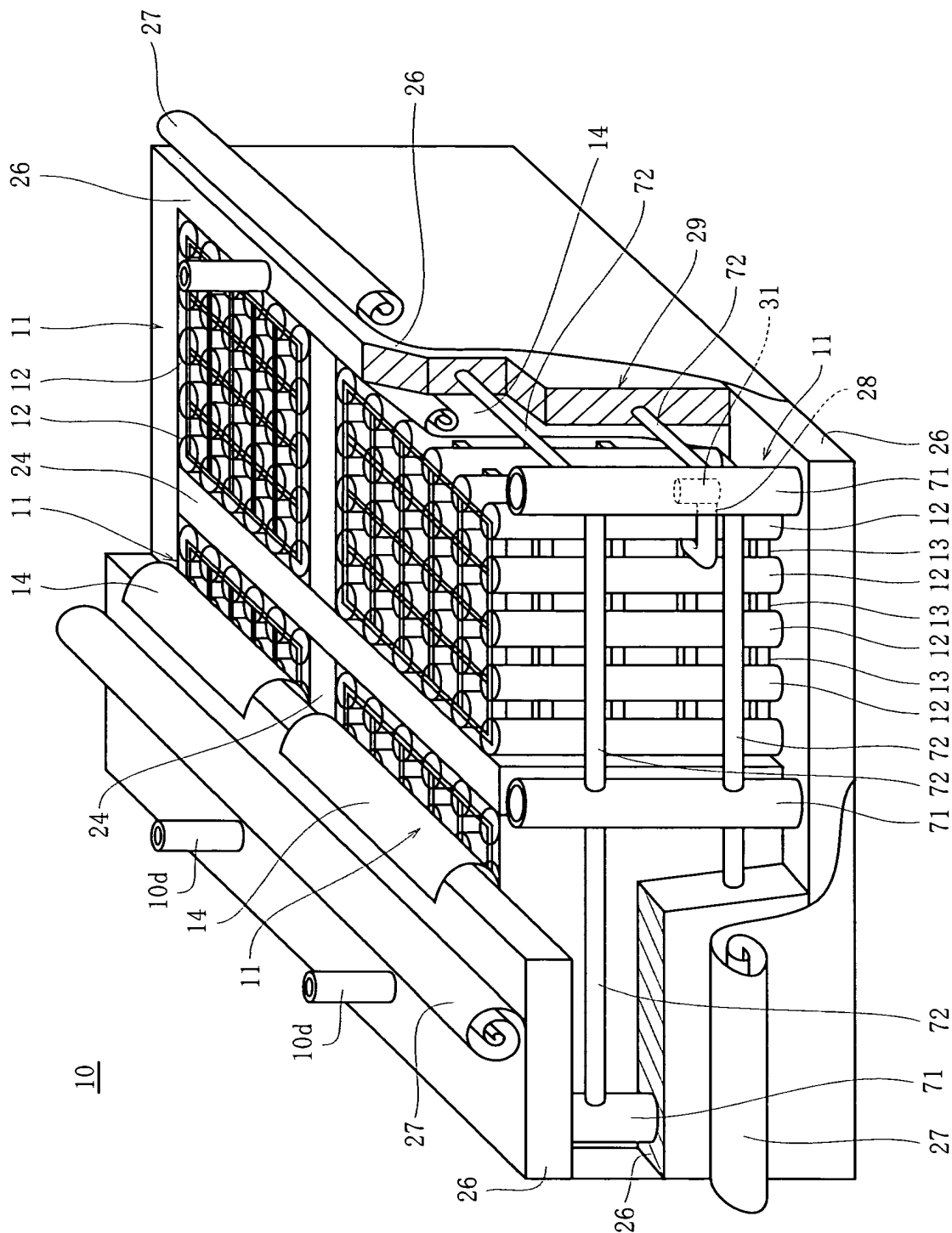
[図14]



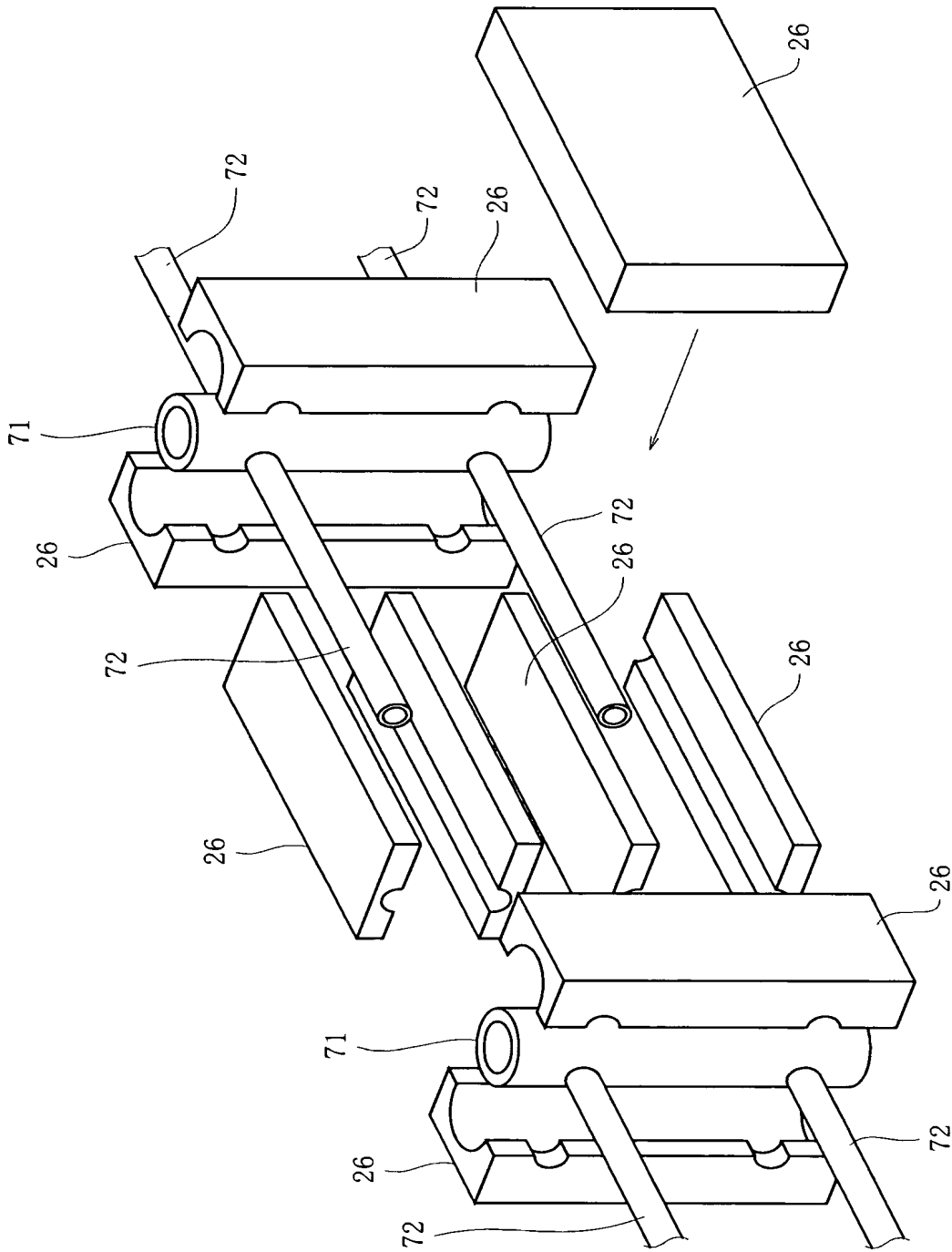
[図15]



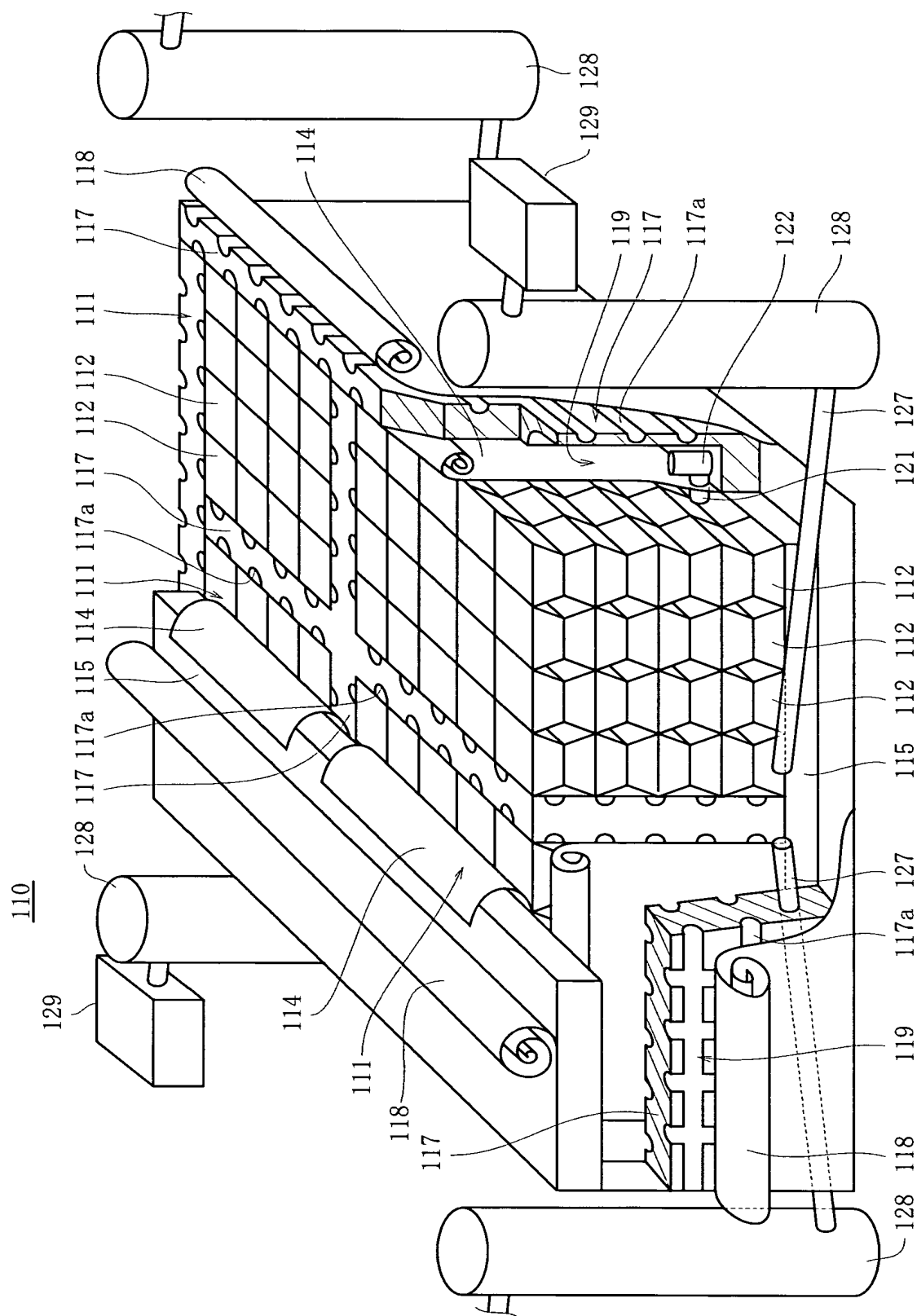
[図16]



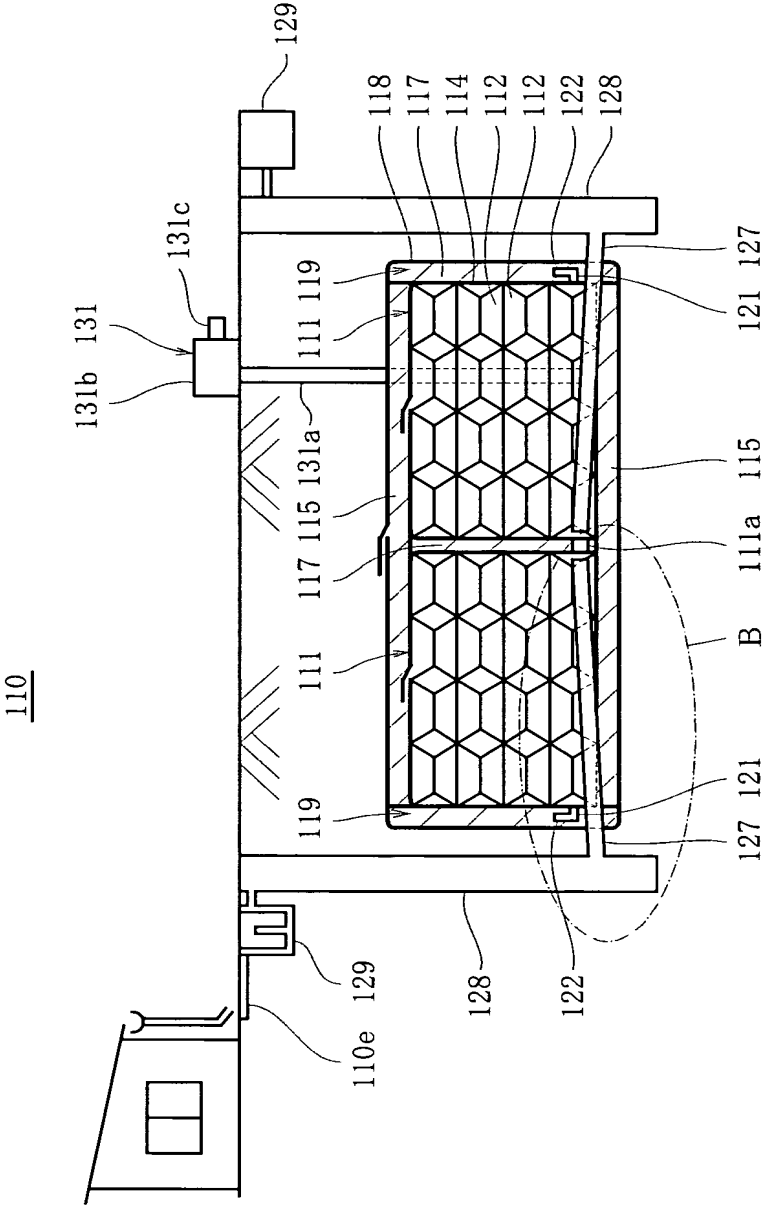
[図17]



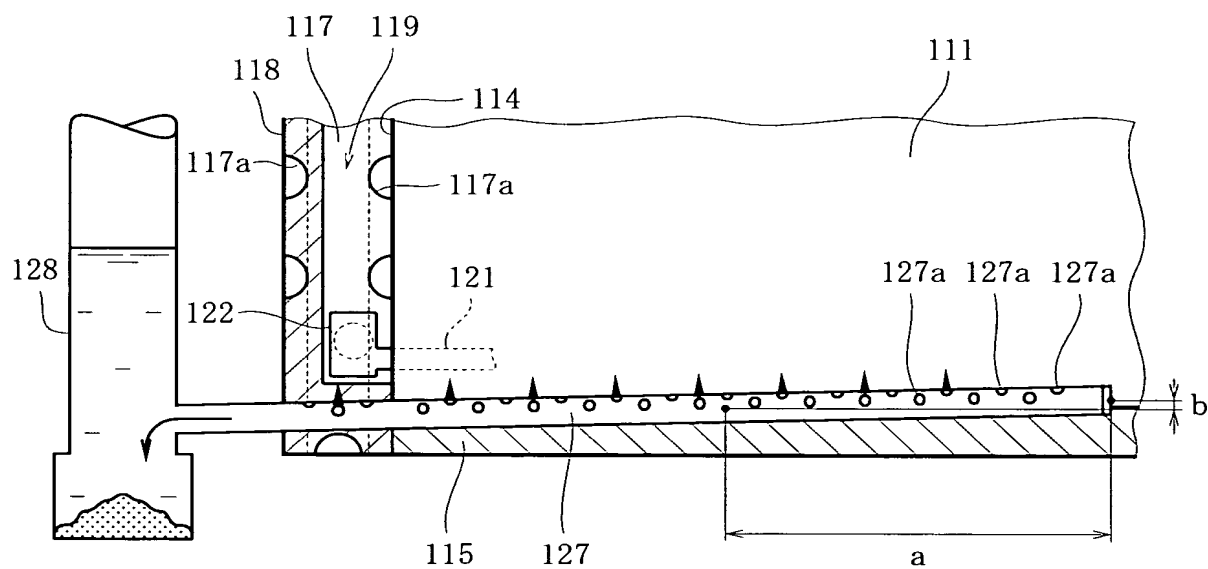
[図18]



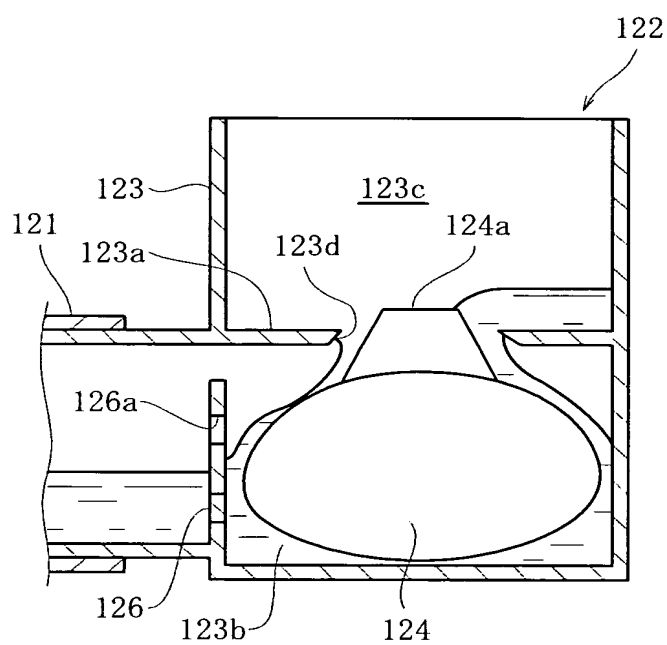
[図19]



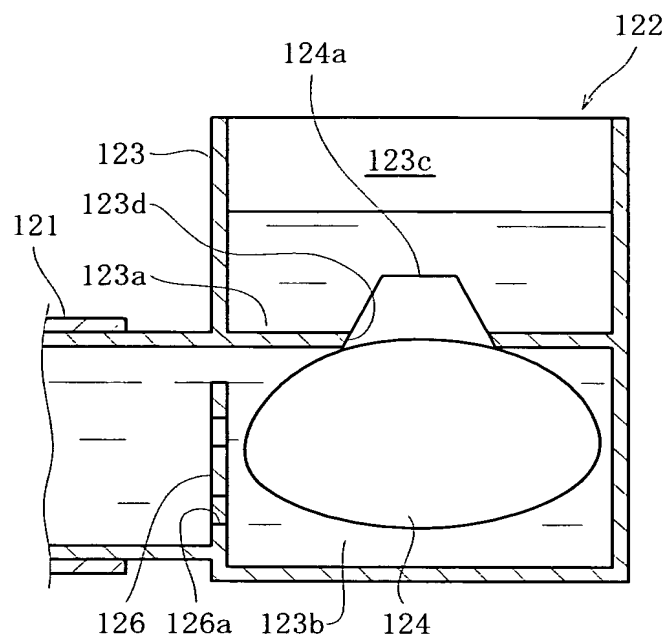
[図20]



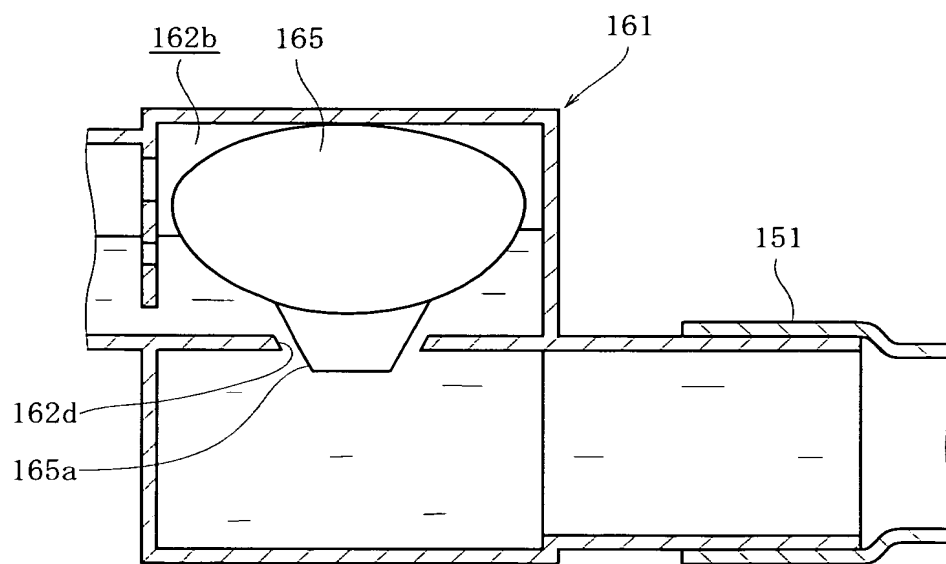
[図21]



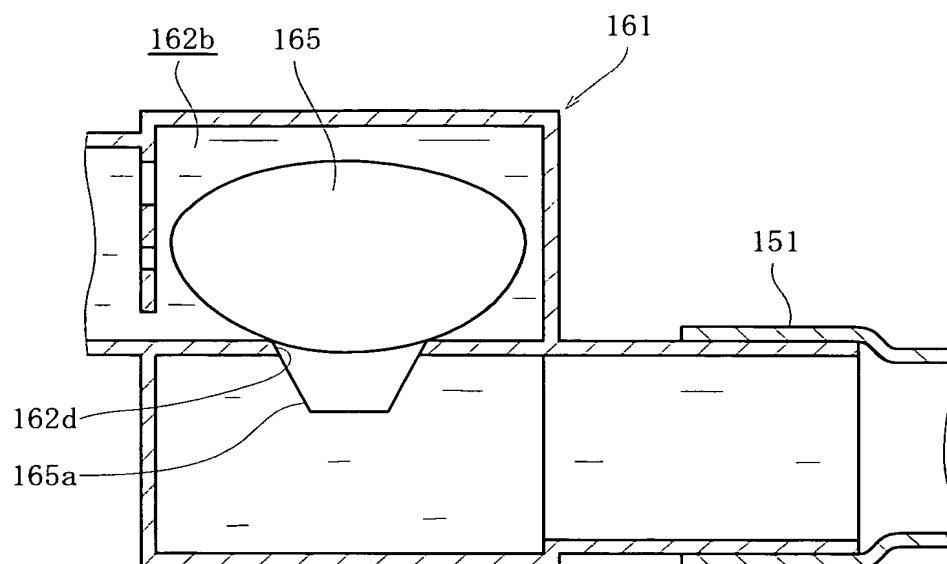
[図22]



[図23]



[図24]



[図25]

